BRASIL AÇUCAREIRO

Ano XLIX – Vol. XCVII – Junho 198[illegible] – Nº 6

MIC
INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL

BRASIL AÇUCAREIRO

Órgão Oficial do Instituto do Açúcar e do Álcool

(Registrado sob o nº 7.626 em 17-10-34, no 3º Ofício do Registro de Títulos e Documentos).

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
DIVISÃO DE INFORMAÇÕES

Av. Presidente Vargas, 417-A 6º And. — Fone 224-8577 (Ramais: 29 e 33) — Caixa Postal 420
Rio de Janeiro — RJ — Brasil

ASSINATURA ANUAL:

Brasil . . . . Cr$ 1.500,00
Número avulso . . . . Cr$ 150,00
Exterior . . . . US$ 40,00

Diretor Claribalte Passos
Registro Jornalista Profissional 2.888

Editor Sylvio Pélico Filho
Registro Jornalista Profissional 10.612

Revisão
Neline Rodrigues Mochel, José Silveira Machado, Edy Siqueira de Castro, Júlia de Freitas Cardoso, Darcyra de Azevedo Lima

Fotos
Clóvis Brum, J. Souza

COLABORADORES: Ana Maria S. Rosa, D. Moura Leitão, Eliane Fontes, Elmo Barros, Fernando Gouvêa, Gilberto Freyre, H. Paulo, J. Neiva, J. Stupiello, Joaquim Fonteles, Maria Cruz, M. Souto Maior, Nelson Coutinho, O. Mont'Alegre, Sérgio Medeiros, Toledo Lima (São Paulo) e Wilson Carneiro.

Pede-se permuta.
On dêmande l'exchange.
We ask for exchange.
Pidese permuta.
Si richiede lo scamblo.
Man bittet um Austausch.
Instershangho dezirata

Os pagamentos em cheques deverão ser feitos em nome do Instituto do Açúcar e do Álcool, pagáveis na praça do Rio de Janeiro.

ISSN 0006-9167

índice

JUNHO — 1981

CAPA: HUGO PAULO

notas e comentários

TECNOLOGIA NA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA

A Diretoria Regional Centro da STAB — Sociedade dos Técnicos Açucareiros do Brasil, promoveu, entre os dias 13 e 15 de maio passado, o 1º Seminário de Tecnologia na Agroindústria Canavieria no Estado do Espírito Santo.

O evento, realizado na cidade de Vitória-ES, atraiu dezenas de técnicos de todo o País, tornando-o um verdadeiro encontro nacional de técnicos e empresários ligados ao setor açucareiro e alcooleiro.

Acertou o engenheiro-agrônomo Aldo Alves Peixoto, Vice-Presidente da STAB, ao organizar a programação do Seminário, basicamente apoiada em aspectos da área de pesquisa na agroindústria canavieira, com ênfase especial aos seguintes aspectos:

— Melhoramento da cana-de-açúcar;
— Solos e adubação;
— Viabilidade econômica da cultura canavieira;
— Política Nacional de Pesquisa e Transferência de Tecnologia;
— Indústria de Fertilizantes e Proálcool;
— Indústria Alcooleira;
— Utilização de Vinhoto;
— Defesa do Meio Ambiente;
— Financiamento no PROÁLCOOL.

Com um programa diversificado, o Seminário teve a participação do Governo do Estado do Espírito Santo, através de suas Secretarias de Agricultura e de Indústria e Comércio, além do BANDES. Ainda com a colaboração de especialistas do IAA/Planalsucar, da ESALQ e de variadas entidades interessadas no complexo agroindustrial canavieiro, o encontro teve o patrocínio da IAP — Centro de Fertilizantes Ltda. e da Du Pont do Brasil S.A.

Eis a programação do Seminário:

Dia 13/05 — 4ª feira
08:00 — Inscrições
09:20 — Abertura do Seminário — Presidente Regional da STAB
09:50 — Instalação dos Trabalhos
Coordenador: **Dr. Kleber Furtado de Mendonça**
Secretário de Agricultura do Estado — E.S.

10:00 – Sistema de produção em cana-de-açúcar – Dados econômicos –
Dr. **Antônio Hermínio Pinazza** – IAA/PLANALSUCAR.

10:50 – Mecanização na cultura da cana-de-açúcar.
Dr. **Paulo Nogueira Júnior** – Us. Ester – SP

14:00 – Fertilidade de solo e nutrição da cana-de-açúcar
Dr. **José Orlando Filho** – IAA/PLANALSUCAR.

15:00 – Melhoramento e variedades de cana-de-açúcar.
Dr. **Carlos Alberto B. Zacharias** – IAA/PLANALSUCAR.

16:00 – Pesquisas na Agroindústria canavieira
Dr. **Luiz Carlos C. Carvalho**
Superintendente Geral do IAA/PLANALSUCAR

17:00 – Papel da Indústria de Fertilizantes
Dr. **Marcos Rocha** – Diretor da ANDA

Dia 14/04 – 5ª feira

09:00 – Instalação dos Trabalhos
Coordenador: Dr. **Ademar Musso Leal**
Secretário da Indústria e Comércio do E.S.

09:10 – Recepção e moagem da cana-de-açúcar
Dr. **Carlos Ebeling** –

10:00 – Destilarias de mandioca
Dr. **Jaime Lacerda de Almeida** –

11:00 – Alternativas de processos fermentativos
Dr. **José Paulo Stupiello** – ESALQ – USP

14:00 – Poluição e meio-ambiente
Dr. **Paulo Nogueira Neto** – SEMA – SP

15:00 – Usos da Vinhaça na lavoura de cana-de-açúcar
Dr. **Ademir Robaina** – IAA/PLANALSUCAR

16:15 – Mini destilarias
Dr. **Deon Hulett**

17:00 – Participação do BANDES nos investimentos do PROÁLCOOL
Dr. **Marcílio Toledo Macha**
Diretor-Presidente do BANDES

Dia 15/05 – 6ª feira – DIA DE CAMPO NA LAGRISA

10:00 – LAGRISA – visita ao campo, operações em desenvolvimento, demonstrações no uso de tecnologias agrícolas e trabalhos do IAA/PLANALSUCAR na região.

TECNOLOGIA AÇUCAREIRA NO MUNDO

Compilado por
JOAQUIM FONTELLES

NACIONAL

O LASER NA AGRICULTURA

Light Amplification Stimulation Emission of Radiation, é a expressão que designa a luz de uma energia de uma determinada freqüência e que pode estimular eléctrons atômicos a emitirem energia radiante como luz na mesma freqüência, atualmente aplicada à agricultura. Conhecida técnica como Laser, deve-se a descoberta, em 1954, a professores e alunos da Universidade de Colúmbia (USA) que, pesquisando microondas emitidas pela estimulação da energia armazenada nas moléculas, anos mais tarde atingiram, em conseqüência, a produção do laser.

A aplicação do laser à agricultura já data de mais ou menos 25 anos, a cuja diversificação de áreas nesse setor podemos incluir, por exemplo, a irrigação e a drenagem.

Segundo o técnico Helvio Matzner, os canais de irrigação para escoamento da água são feitos pelo mesmo processo utilizado no sistema de terraplenagem. Há um transmissor que fornece o plano de referência com o "grade" e direção do canal. Este sensor é colocado no braço da escavadeira e o "display" é fixo junto ao operador. A caixa de controle não possui numerador, e serve para ligar e desligar o aparelho. Utilizando este sistema, a escavadeira ou veletadeira que forem utilizadas na abertura do canal, trabalham com mais eficiência e rapidez. ("Arrozeira" — jan./fev.-81 — p. 49)

BAMBU NA PRODUÇÃO DE ÁLCOOL

Os técnicos José Barreto de Menezes e Anízio Azzini, do Instituto de Alimentos e do Instituto Agronômico da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, autores de um projeto-piloto para a industrialização do álcool a par-

tir do bambu, adiantam que o seu aproveitamento nesse sentido é semelhante ao da madeira e ao da mandioca, mas com um rendimento de 80% superior aos demais insumos vegetais, inclusive a cana. Segundo eles, em relação à cana, o bambu apresenta a desvantagem de não possuir açúcares que permitem uma fermentação direta, o que implica um processo industrial mais complexo. Explica o técnico Barreto de Menezes que maior investimento inicial é compensado, no tempo, pelo retorno e eficiência.

Para um maior rendimento ou industrialização do álcool à base desta planta, Anízio Azzini sugere que seja utilizada a espécie "Bambusa vulgaris" e "Bambusa tuldóides", comuns no Brasil, pela quantidade dos seus carboidratos, baixo florescimento e frutificação, além de conter menos lignina que a madeira. (leia-se "A Lavoura" — ed. nov./dez.-80 — p. 8)

BIRD E PROÁLCOOL

Grande é o interesse nacional com vista a articulações com o Bird (Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento Econômico), organismo ligado ao financiamento de projetos de infraestrutura dos países em desenvolvimento.

O endosso do Bird ao Proálcool dará uma nova dimensão ao programa e, segundo José Botafogo Gonçalves, encarregado de negociar com aquele organismo creditício internacional, a concessão de financiamento, ainda este ano, no valor de US$ 250 milhões, dará ao Proálcool uma nova estrutura em sua programação e um passo a mais na internacionalização de seu mercado. (Ministério da Agricultura — Bol. Inf. n.º 21)

AS VARIEDADES DO IAA/PLANALSUCAR

O ritmo da pesquisa científica quase sempre vem criando e inovando, nos múltiplos campos em que atua, num primeiro impacto para a apreensão dos homens, mas logo depois para seu próprio benefício. Nesse sentido a Agronomia, entre nós, através do IAA/Planalsucar, na sua especialidade, muito tem feito e vem fazendo. A propósito fale-se do recente lançamento, em Campos, de três variedades de cana, uma conquista de muito esforço e muita ciência. As variedades RB705007, RB705051 e RB705146, destacadas as suas principais características moldadas às condições regionais, são de boa produção de açúcar e álcool por área, resistência às principais doenças ambientes, tolerâncias às pragas e adaptação perfeita às condições de solo, temperatura, água, e ventos. (O Canav. Campos — abril de 81)

INTERNACIONAL

A PERSPECTIVA AÇUCAREIRA PARA 1981

Com relação à epígrafe supra titulada, B. W. Dyer & Company é de parecer que durante o período de 80/81, haverá uma redução nas reservas mundiais de aproximadamente 3.4 milhões de toneladas métricas, valor bruto, que alterará consideravelmente a relação reserva-consumo, que foi reduzida em 28.40% durante 79/80 para 24.58. As reservas iguais ao consumo de há três meses passados, ou sejam, de 25%, se consideram geralmente como adequadas.

Entretanto, para F.O. Licht o balanço açucareiro mundial de 80/81, publicado em fevereiro deste ano, indica uma ligeira subida na relação reserva-consu-

mo. E, enquanto essa alteração possa apontar um certo alívio na situação do problema produção, se precisa de mais tempo para se aquilatar desse otimismo previsto, ou não, isto é, se, em verdade, dar-se-á uma inversão contrária, naturalmente em termos passageiros. De qualquer modo adianta a mesma fonte que a relação de expectativa será ainda consideravelmente inferior à anterior de 28.40%, com uma substancial redução de reservas nos estoques mundiais.

Ao que se informa, a produção e o consumo tendem a ser medida ou explicada à luz da dimensão contábil ou de balanço, mas o que é importante é a forma pela qual se chegará a esse balanço. Por exemplo, tomando-se os dois extremos, o consumo poderia declinar a nível de produção, ou a produção aumentar a nível de consumo. Baseado na primeira estimativa de Licht, do balanço açucareiro mundial de 80/81, a primeira situação provocaria uma relação de reserva-consumo de 25.66%, enquanto que a última manteria a relação de 24.58%. (S. y A. — março de 81)

TATE & LYLE

A Tate & Lyle, a maior refinadora da Inglaterra, anunciou que vai encerrar as atividades de sua refinaria de Liverpool. Segundo explicações de seu presidente, Lord Jellicoe, os prejuízos da entidade não justificam mais o seu funcionamento. A companhia afirma, contudo, que continuará importando aproximadamente a mesma quantidade de açúcar que sempre fez de seus abastecedores tradicionais, em virtude de contar com suficiente capacidade de refinação em suas instalações em Londres. Não obstante, a notícia tem provocado uma série de protestos de parte dos países em vias de desenvolvimento da África, Caribe e do Pacífico que têm abastecido a refinaria sob as condições do acordo da Convenção de Lomé. (S. y A. — Março 81)

ORGANISMOS INTERNACIONAIS E A ENERGIA DESTINADA À INDÚSTRIA DO AÇÚCAR

O grande fórum de debates sobre a racionalização da energia destinada à indústria açucareira, que foi Havana, recebeu naquela ocasião, ano passado, representantes da Organização das Nações Unidas para o desenvolvimento Industrial (UNIDO), da Organização Latino-Americana da Energia (OLADE), do Grupo de Países Latino-americanos e do Caribe Exportadores de açúcar (GEPLACEA) e do governo cubano anfitrião.

As discussões travadas à mesa diretora dos trabalhos centraram-se segundo o conteúdo ideológico dos 14 documentos distribuidos aos que tiveram assento àquele grande silogeu científico.

Num resumo elucidativo de tão ampla matéria que, especificamente versava sobre a racionalização de energia destinada à indústria açucareira, podemos adiantar que os trabalhos ali apresentados têm por título: Metodologia das Investigações Energéticas na Indústria do Açúcar de Cana (T. Baloh — Alemanha Ocidental), Metodologia para Determinar os Balanços de Material de Energia nas Indústrias Processadoras Químicas (P. Siklosi — Hungria), Crise Energética e Eficiência Térmica na Indústria Açucareira — Quirch (Cuba), Osmose Invertida e Compressão a Vapor Mecânico como alternativa Potencial para Aplicação de Energia no Processamento do Açúcar de Cana — A. A. Teixeira (USA), Aspectos Comparativos Econômicos e Energéticos na Produção do Etanol Obtido do Melaço do Açúcar e de Outras Matérias-Primas — W. J. Bell e S. D. Reynolds (Inglaterra), Economia do Calor na Indústria de Açúcar de Beterraba — L. Beauduin (Bélgica) (S. y A. março 81 — p. 104)

R. T. BISHOP e E. M. Kruger, autores de "Modificação do Solo à base de Emulsões de Copolímero" observam que, experiências nesse sentido, usando-se a pulverização na cana em abrolhos, a uma velocidade de 5 a 10 quilômetros de produto seco por hectare, implicaram em um aumento de germinação e posterior desenvolvimento, dando assim mais pedúnculos às plantas com vista à safra e incremento de produção. Em aditamento a tais experiências e para conservar a umidade do solo o copolímero pode, ao mesmo tempo, manter o solo sensitivo à água e a outros aditivos tais como fertilizantes e herbicidas por redução e perdas causadas por lixiviação.

O circuito de dextrana no açúcar bruto de uma Refinaria, se apresenta como método de análise a usar-se com vista à determinação dos níveis desse polissacarídeo em fluxos de baixa pureza. Assim, a maior parte (70%) da dextrana que entra na refinação passará a licor que contém o açúcar lavado. Assim, a carbonatação é a única cperação em refinação examinada nesse estudo do circuito de dextrana, e que consegue separar uma parte notável da dextrana do licor. Viu-se, em seguida, que uma recristalização teria incorporado de 8 a 25% da dextrana por peso, nas análises procedidas com açúcares de massas cozidas e centrifugadas em Laboratório. Ao que se afirma, parece haver uma relação direta entre pureza da massa cozida e a quantidade de dextrana incluída nesses açúcares. Açúcares centrifugados na refinaria, especialmente açúcares refundidos, demonstraram variações sob esse aspecto, enquanto isso o reciclamento cresce notavelmente nas concentrações de dextrana. E níveis de dextrana em fluxos processados podem prognosticar-se por uma equação sensível do nível de dextrana no açúcar cru para fundir. (Int. Sugar n.º 987 — março de 81).

PRESIDENTE DO IAA REAFIRMA EM MINAS GERAIS: PROÁLCOOL É META IRREVERSÍVEL DE GOVERNO(*)

Senhores Deputados,

Inicialmente desejamos agradecer a iniciativa do nobre Deputado Domingos Sávio Teixeira Lanna, autor do projeto aprovado nesta Casa do Povo, concedendo-nos o honroso título de Cidadão Honorário do Estado de Minas Gerais.

Agradecemos, do mesmo modo, o generoso apoio dos demais parlamentares integrantes deste Poder Legislativo. pois sem este certamente não estaríamos aqui agora para receber esta homenagem que traduz uma demonstração da grandeza de espírito e da fidalguia do povo mineiro, representado nesta Assembléia por homens que refletem a vontade popular, manifestada através do voto secreto, na convocação cívica do pleito eleitoral que caracteriza a legítima e pura democracia.

Vossas Excelências, Senhores Deputados, com a concessão deste título, prestam-nos uma honraria que nos enobrece, que nos enche a alma de festa, o coração de júbilo e alegria.

Ao longo de nossa vida pública já recebemos muitos títulos, muitas homenagens semelhantes a esta em outros Estados e Municípios Brasileiros. Todas nos sensibilizaram, mas nenhuma nos tocou mais profundamente o sentimento patriótico do que esta vivida agora no Palácio da Inconfidência, monumento que simboliza o mais expressivo movimento nativista do país, precursor da nossa Independência política e norteador da formação espiritual, cultural, moral e cívica da nacionalidade brasileira.

Agradecemos, ainda, as presenças marcantes, nesta solenidade, de autoridades constituídas e de membros da laboriosa classe empresarial da agroindústria canavieira, estes retratando o espírito de solidariedade, da amizade afetiva, nascida e alicerçada em rápidos convívios para o trato dos assuntos e problemas inerentes ao setor, sempre solucionados em perfeita consonância com os interesses comuns do Governo e da própria empresa privada.

Minas Gerais, além das suas reconhecidas tradições históricas e culturais, constitui também um dos alicerces básicos da economia nacional. É talvez o Estado brasileiro a reunir em seu amplo território a maior potencialidade de recursos naturais conhecidos e em exploração no país. Com pecuária, agricultura, mineração, indústria, comércio e serviços bem definidos e desenvolvidos, uma infra-estrutura eco-

---

(*) Pronunciamento do Engenheiro HUGO DE ALMEIDA, presidente do IAA, na Assembléia Legislativa de Minas Gerais, em 14-05-81, durante a solenidade de entrega do título de Cidadão Honorário do Estado de Minas Gerais, com o qual aquele Poder homenageou o titular do IAA.

nômica e social de relevante porte e um material humano de primeira grandeza, Minas Gerais tem tudo para manter uma posição de permanente destaque no contexto nacional.

A economia canavieira, que havia perdido a primazia para a pecuária e a mineração, recomeça a ganhar terreno e prestígio, ocupando Minas Gerais atualmente o quarto lugar como produtora nacional de açúcar e álcool.

É justamente para esta atividade em adiantado estágio de desenvolvimento que lançamos a nossa mensagem de esperança e confiança, no momento em que o Governo assumiu a responsabilidade de promover todas as medidas ao seu alcance, para minimizar as causas, muitas vezes de conseqüências dramáticas, decorrentes do rápido encarecimento do petróleo.

Nesta Assembléia, como em outras do nosso imenso país, o problema já foi debatido em linhas gerais e analisado em detalhes o gigantesco trabalho que o Governo e a livre empresa vêm realizando para encontrar soluções compatíveis de utilização da nossa potencialidade de recursos vegetais em fontes alternativas de energia numa tentativa de reduzir a nossa dependência energética e aliviar nossa balança de pagamentos, já tremendamente afetada pelos compromissos relacionados com a importação de petróleo.

O instrumento legal desta política de Governo é o Programa Nacional do Álcool — PROÁLCOOL, cujo Conselho responsável pela fixação das diretrizes básicas é presidido pelo ilustre mineiro, Ministro da Indústria e do Comércio. nosso prezado chefe e amigo, doutor João Camilo Penna.

É oportuno lembrar que quase a totalidade do álcool atualmente produzido no Brasil é originário da cana, que constitui a matéria-prima também utilizada para fabricação de açúcar em nossas usinas.

Por outro lado, podemos identificar que as atuais transformações da conjuntura açucareira mundial se afiguram como um ajustamento do setor à grande elevação do preço do petróleo, provocando, direta ou indiretamente, distorções nas mais diversas atividades.

Dentro deste contexto, para que possamos melhor entender o interesse do nosso Governo pela utilização do álcool, com finalidade carburante, precisamos ter em mente que 80% do petróleo consumido no país é importado e que a evasão de divisas, com a obtenção do produto, atingiu, no exercício de 1980, cerca de 10 bilhões de dólares.

Logo, é evidente que ainda lutamos diante de um panorama econômico difícil, justamente pelos pesados encargos decorrentes das nossas importações de petróleo. Porém, é de justiça reconhecer que o Brasil está encontrando solução para uma parcela da problemática petrolífera dentro do seu próprio território, através da produção de álcool para fins carburante e industrial, reduzindo a sua dependência energética e abrindo novas e amplas perspectivas para a estabilização da sua economia.

Para a safra 81/82, já iniciada em algumas unidades do Centro-Sul, esperamos uma produção da ordem 4,3 bilhões de litros de álcool, o que nos possibilitará encurtar a nossa dependência de petróleo e poupar maior volume de divisas.

No exercício de 1980 as nossas exportações de açúcar geraram divisas da ordem de 1 bilhão e 300 milhões de dólares, sem sacrifício das nossas metas de produção de álcool, que se mantiveram suficientemente adequadas para o atendimento pleno do consumo interno, o que certifica a elevada capacitação do nosso parque açucareiro e alcooleiro e confere à agroindústria canavieira, uma excepcional oportunidade de revitalização e fortalecimento no contexto da política energética brasileira.

Na composição deste quadro, relevante foi e maior será a participação de Minas Gerais como produtora de açúcar e álcool.

De 6 milhões e 600 mil sacos de açúcar produzidos na safra 78/79, Minas Gerais saltou para 7 milhões e 800 mil sacos na safra 79/80, evoluindo para 9 milhões e 600 mil sacos na safra 80/81, registrando, assim, um crescimento da ordem de 45,4% nas três últimas safras e uma participação em torno de 6,5% na produção nacional.

Na safra 81/82 deverá produzir cerca de 10 milhões e 500 mil sacos, com incremento superior a 9,4% em relação à safra passada.

Como produtora de álcool, Minas Gerais que fabricou apenas 47,7 milhões de li-

tros na safra 78/79, alcançou 75,7 milhões de litros na safra 79/80 e elevou sua produção para cerca de 105 milhões de litros na safra 80/81, verificando-se, assim, um crescimento da ordem de 120,1% nas três últimas safras e uma participação de 2,8% na produção nacional.

Pelas estimativas já levantadas no IAA Minas Gerais poderá produzir cerca de 150 milhões de litros na safra 81/82, o que lhe conferirá um incremento da ordem de 42,9%.

Para produzir esse apreciável volume de açúcar e álcool, Minas Gerais cultivou 115 mil hectares na safra 78/79, 117 mil hectares na safra 79/80 e 124 mil hectares na safra 80/81, sendo a área cultivada para a safra 81/82 da ordem de 142 mil hectares. Esses números mostram-nos uma expansão da ordem de 7% nas três safras, com um aumento de 18% em relação às safras 80/81 e 81/82, resultando, assim, em um crescimento acumulado de 25%.

A área colhida teve praticamente o mesmo nível de crescimento da área cultivada nas três últimas safras, experimentando uma expansão mais acentuada na safra 81/82, com índice de 22%, resultando um crescimento acumulado de 29%.

É importante ressaltar, nesta oportunidade, que o parque açucareiro e alcooleiro de Minas Gerais é constituído apenas de 14 usinas e 10 destilarias, das quais 8 anexas e 2 autônomas, mas algumas delas oferecem os maiores índices de produtividade agrícola e industrial do país.

Este parque proporciona empregos diretos para 23.000 pessoas, beneficiando indiretamente 115.000 pessoas.

Esses trabalhadores e seus familiares recebem assistência médico-odontológica do setor, através de ampla e eficiente rede ambulatorial e hospitalar com unidades instaladas nas áreas de maior influência da atividade canavieira.

Funcionando sob responsabilidade da Associação dos Plantadores de Cana de Minas Gerais, Associação dos Plantadores e Fornecedores de Cana de Visconde do Rio Branco e da Associação dos Canavieiros do Sudoeste Mineiro temos ambulatórios para atendimento aos empregados rurais dos fornecedores de cana nos municípios de Ponte Nova, Santo Antonio da Grama, Uberaba (Usina Delta), Visconde do Rio Branco, Astolfo Dutra (em convênio com a Usina Paraíso), Passos. Lagoa da Prata (em convênio com a Usina Ovídio de Abreu) e Conquista, em convênio com a Santa Casa da Misericórdia.

Em Ponte Nova funciona também o hospital "Arnaldo Gavazza Filho", que presta assistência para 1.380 produtores de cana, dependentes e empregados daqueles, nas áreas de influência das usinas do Estado.

Este hospital está recebendo obras de modernização e ampliação, passando de 60 para 120 leitos, com recursos exclusivamente doados pelo IAA. Os trabalhos estão bem adiantados, prevendo-se a sua conclusão para outubro do ano em curso.

Durante o exercício de 1980 essas unidades ambulatoriais e hospitalar prestaram assistência a 96.169 pessoas, garantindo razoáveis condições de saúde aos trabalhadores rurais da agroindústria canavieira, no interior mineiro.

Para funcionamento ainda em 1981, os trabalhadores da atividade canavieira contarão também com ambulatórios em Três Pontas e Campo do Meio, que prestarão assistência aos empregados e dependentes dos fornecedores das usinas Boa Vista e Ariadnópolis, e da destilaria que está sendo implantada em Boa Esperança.

A exemplo das demais regiões canavieiras do país, o Hospital e Ambulatórios de Minas Gerais são geridos pelas Associações de Fornecedores de Cana, com substanciais recursos financeiros repassados pelo IAA.

Independente destas unidades, as usinas de açúcar do Estado contam com ambulatórios particulares para atendimentos a seus empregados em atividades rurais e industriais.

Aliás, é justo mencionar que o setor açucareiro e alcooleiro é o único no Brasil a prestar assistência social própria aos trabalhadores e seus dependentes.

Para se ter uma idéia da ordem de grandeza dos recursos aplicados pelo setor na preservação da saúde de seus trabalhadores, basta revelar que somente o IAA, no atual exercício, deverá entregar para manutenção, aquisição de medicamentos, ampliação e compra de equipa-

mentos, a título de doação, quantia superior a 30 milhões de cruzeiros.

Como atribuição do artigo 36 da Lei 4.870/65, estão previstos ainda recursos da ordem de 228 milhões de cruzeiros, para os serviços de assistência social aos trabalhadores da lavoura canavieira de Minas Gerais, no ano-safra 1981/82.

Juntamente com os trabalhos de assistência social, o Instituto do Açúcar e do Álcool, através de seu instrumento de pesquisas, o Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar — PLANALSUCAR, vem intensificando, em Minas Gerais, a sua atuação no campo da assistência técnica a fornecedores de cana e usinas, bem como as pesquisas agronômicas para melhorar as condições de produção e produtividade nas áreas canavieiras.

Esses trabalhos, desenvolvidos e orientados pelo Escritório Regional do Sul de Minas, situado em Passos, e pela Estação Experimental de Cana da Zona da Mata, localizada em Ponte Nova, compreende vários projetos, cujo detalhamento se tornaria cansativo nesta solenidade.

Mencionamos, entretanto, para melhor conhecimento dos Senhores Deputados, dois grandes programas, com trabalhos abrangendo as regiões do Triângulo Mineiro, de Passos, Ponte Nova e Jaíba, esta região ainda em fase de planejamento.

Um, é o denominado "Projetos Disciplinares", compreendendo a pesquisa e produção de novas variedades RB, Calibração de Análises de Solo, Postos Agroclimatológicos e Controle Biológico.

O outro é o chamado "Projetos Integrados", abrangendo Manejo Varietal, Manejo de Solos, Produção de Mudas Sadias, Tratamento da Vinhaça, Treinamento de Mão-de-Obra, Pagamento de cana-de- açúcar pelo teor de Sacarose e Sistemas de Produção, este em desenvolvimento, atualmente, apenas nas regiões de Ponte Nova e Triângulo Mineiro.

Todo esse trabalho objetiva assegurar condições para produção de matéria-prima da melhor qualidade possível para utilização das usinas e destilarias existentes, bem como dos novos projetos agroindustriais em fase de implantação.

Devidamente analisados pelo IAA e aprovados pela CENAL para efeito de enquadramento no PROÁLCOOL, conta Minas Gerais atualmente com 19 projetos de destilarias, representando investimento global da ordem de 5,4 bilhões de cruzeiros a preços históricos e exclusivamente no setor industrial.

A total implantação destes projetos vai elevar a capacidade de produção do Estado para 450 milhões de litros de álcool por ano/safra e gerar mais 4.000 novos empregos diretos na área industrial e 27.000 na área agrícola. Considerando-se uma média de 5 dependentes por trabalhador, teremos em Minas Gerais mais 155.000 pessoas assistidas pela agroindústria canavieira.

Dos projetos de destilarias já aprovados, 12 encontram-se em fase de implantação, sendo 5 anexas a usinas de açúcar e 7 autônomas. Das 12, apenas a de Ariadnópolis é ampliação, sendo as 11 restantes de instalações completas.

Há também analisados e aprovados para efeito de enquadramento no PROÁLCOOL, 25 projetos de viveiros de mudas, envolvendo investimento total superior a 312 milhões de cruzeiros. Levando-se em consideração que atualmente a aprovação dos projetos industriais, os viveiros primários e secundários de interesse de empresários mineiros, já aprovados, oferecem-nos condições para prever com base nas cartas-consultas e estudos preliminares, a apresentação de mais 21 projetos de destilarias, com capacidade de produção de 1.560.000 litros de álcool por dia e 238 milhões por safra, permitindo ao Estado atingir em breve uma produção final de 700 milhões de litros, o que possibilitará ao setor açucareiro e alcooleiro de Minas Gerais estabelecer novos recordes de produção nas safras futuras, o que aliás começará a ocorrer, na safra prestes a iniciar, com a entrada em funcionamento de duas novas destilarias.

Senhores Deputados.

Produzir álcool para fins carburante e industrial tem, entre outros aspectos econômicos, como sabem muito bem Vossas Excelências, a finalidade de equilibrar as necessidades energéticas do país. Foi inegavelmente, uma decisão feliz do Governo, colocada em prática com sucesso imediato, em virtude da capaci-

dade e eficiência do empresariado brasileiro, entre o qual o mineiro se destaca, com amparo ainda na existência da apreciável infra-estrutura agroindustrial da cana-de-açúcar, atividade iniciada nos primeiros anos da colonização portuguesa, com marcante presença em todos os vários ciclos que assinalaram as buscas de tendências para o desenvolvimento brasileiro.

Por todas essas razões é fácil compreender que o Programa Nacional do Álcool é meta irreversível de Governo, pois concentra soluções ligadas aos próprios interesses da Segurança Nacional, com meta fixada em 10,7 bilhões de litros de álcool em 1985.

Para o alcance dessa meta já foram analisados e aprovados 390 projetos de destilarias, das quais 182 anexas a usinas de açúcar e 208 autônomas, o que nos permitirá um aumento de capacidade de produção de álcool da ordem de 8.2 bilhões de litros, que somada a das destilarias existentes antes do PROÁLCOOL eleva-se para 9,2 bilhões de litros, correspondendo a 86% da meta programada para 1985, quando, segundo as estimativas oficiais, o Brasil deveria estar consumindo cerca de 21 bilhões de litros de gasolina.

Com a produção esperada nesse ano, de 10,7 bilhões de litros de álcool, o país poderá manter o seu consumo de gasolina aos níveis de 1973, antes do advento da crise mundial do petróleo, o que significará uma apreciável poupança de divisas, da ordem de 2 bilhões de dólares por ano a preços atuais, numa contribuição positiva para a nossa balança de pagamento e de efeito estimulante para o desenvolvimento de outras fontes alternativas de energia, para substituição do petróleo cujas reservas estão caminhando para uma fase de exaustão e uma vez consumidas não haverá renovação.

Minas Gerais, que pela inteligência e patriotismo de seus filhos, sempre esteve presente e na vanguarda de todos os momentos mais difíceis da vida nacional, como autora e orientadora de soluções adequadas para os problemas mais delicados do país, não poderia colocar-se em segundo plano na vitoriosa corrida do álcool. E a resposta do empresariado mineiro ao desafio energético brasileiro está se fazendo sentir de maneira auspiciosa na atual conjuntura, pela valiosa contribuição ao PROÁLCOOL, mas também, pelo elevado padrão das atividades relacionadas com a agroindústria canavieira que já assumem características de perfeita integração com os setores secundários da diversificada e sólida economia do próspero Estado de Minas Gerais.

Como homem do Nordeste, nascido no interior da Paraíba, habituado desde a infância a admirar as glórias e tradições históricas, culturais e políticas do povo nascido nas alterosas, agradecemos-lhes, Senhores Deputados, mais uma vez, o título para nós altamente honroso de Cidadão Honorário de Minas Gerais, como um dos maiores prêmios até hoje conseguidos em toda a nossa vida pública.

Muito Obrigado.

PROÁLCOOL — INFORMAÇÕES

Até 08.06.81 o PROÁLCOOL aprovou 389 projetos de implantação e ampliação de destilarias anexas e autônomas, com uma capacidade nominal de produção de 8,1 bilhões de litros. Em face da capacidade de produção de 1,0 bilhão de litros instalada antes do PROÁLCOOL, já existe possibilidade de contar com um parque industrial para produzir 9,1 bilhões de litros na safra 85/86.

Desde a sua criação, em novembro de 1975, o PROÁLCOOL propiciou condições para um rápido incremento da produção de álcool no País, basicamente para o atendimento da política de combustíveis automotivos, nos seguintes quantitativos:

Safra	Produção de álcool (m^3)	Acréscimo (%)
1975/76	555 627	
1976/77	664 022	19,5
1977/78	1 470 404	121,4
1978/79	2 490 603	69,4
1979/80	3 396 455	36,4
1980/81	3 702 060	9,0
1981/82(*)	4 300 000	16,1

(*) Estimativa. Safra iniciada em 15/04/81

Ressalte-se o fato de que em sua fase inicial o

PROÁLCOOL baseou-se fundamentalmente na produção em destilarias anexas à usinas de açúcar, não só pela existência de parque industrial modernizado e ampliado pelos programas do IAA, como também pela disponibilidade de matéria-prima que não poderia ser absorvida na produção de açúcar pela retração verificada no mercado internacional do produto.

Com o iminente esgotamento da capacidade de expansão das usinas de açúcar e destilarias anexas, o PROÁLCOOL tende a manter o crescimento da produção em destilarias autônomas, inclusive com utilização de outras matérias-primas além da cana-de-açúcar.

Tal fato já se evidencia nos projetos aprovados, que apresentam a seguinte distribuição:

PROÁLCOOL

Projetos por tipo de destilarias

Tipos	Nº de projetos	Capacidade nominal de produção (10^6 Litros/safra)
N/NE	123	2 585,4
. anexas	60	874,6
. autônomas	63	1 710,8
C/SUL	266	5 509,6
. anexas	122	2 374,6
. autônomas	144	3 135,0
BRASIL	389	8 095,0
. anexas	182	3 249,2
. autônomas	207	4 845,8

Observa-se, portanto que em ambas as regiões, as destilarias autônomas superam as anexas não só em número de projetos como em capacidade de produção acrescida, que representa hoje 60% do total do PROÁLCOOL.

Esta situação vem ocorrendo desde meados de 1980 e deveu-se, entre outros fatores, a:

- aumento da meta de produção para 10,7 bilhões de litros de álcool em 1985, demonstrando que o PROÁLCOOL está em franca expansão e é irreversível;

- assinatura de 2 protocolos entre o Governo , a ANFAVEA- Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores e as Associações de Retíficas de Motores, visando a colocação em circulação de 1 170 000 veículos movidos a álcool hidratado, até 1985, dos quais 900 000 de fábrica e 270 000 convertidos;
- política de manutenção de preços remuneradores para o álcool, com acompanhamento sistemático do processo;
- aprimoramento das linhas de financiamento dos projetos, com criação de condições especiais para cooperativas ou associação de pequenos produtores e maior prazo de carência para as autônomas;
- agilização da comercialização e retirada do álcool das destilarias autônomas.

Um dos aspectos que deve ser salientado com grande incremento imprimido à implantação de destilarias autônomas é a utilização de matérias-primas não tradicionais, isoladas ou em consórcio, para a produção de álcool, o que tende a aumentar com a pesquisa e desenvolvimento tecnológico que vem sendo conduzidos para esse fim.

PROÁLCOOL

Participação das matérias-primas nos projetos de destilarias autônomas

	Projetos		Capacidade na safra	
	Nº	%	10^6 litros	%
Cana-de-açúcar	191	92,1%	4 532,1	93,5%
Aguardente(de cana)	3	1,4%	54,2	1,1%
Cana e mandioca	1	0,4%	12,0	0,2%
Mandioca	11	5,3%	235,5	4,9%
Sorgo sacarino	1	0,4%	3,0	0,1%
Coco-de-babaçu	1	0,4%	9,0	0,2%
TOTAL	207	100,0%	4 845,8	100,0%

Em termos de participação na produção efetiva de álcool, as destilarias autônomas tiveram o seguinte comportamento na evolução do PROÁLCOOL:

Produção de álcool

m³

	Safra 76/77			Safra 79/80			Safra 80/81		
	Produção total	Autônomas	Nº de fábricas	Produção total	Autônomas	Nº de fábricas	Produção total	Autônomas	Nº de fábricas
N/NE	111 936	19 741	03	569 245	154 319	14	646 169	247 957	16
AM	-	-	-	-	-	-	250	250	01
PA	1 425	-	-	2 956	-	-	2 796	-	-
MA	858	-	-	3 475	716	01	3 706	1 481	01
PI	342	-	-	436	-	-	198	-	-
CE	-	-	-	2 834	-	-	4 737	-	-
RN	-	-	-	25 244	16 178	01	44 302	25 001	01
PB	57	-	-	67 010	50 336	04	74 337	64 765	04
PE	84 242	4 916	01	235 965	36 779	03	201 742	58 209	03
AL	25 012	14 825	02	226 055	48 289	04	307 907	96 989	05
SE	-	-	-	3 249	-	-	4 932	-	-
BA	-	-	-	2 021	2 021	01	1 262	1 262	01
C/SUL	552 086	33 108	05	2 827 210	194 357	27	3 055 891	356 163	30
ES	6 952	-	-	10 003	-	-	17 677	-	-
RJ	43 973	20 043	02	139 537	24 426	03	129 842	13 062	02
MG	15 958	2 312	01	75 770	9 317	03	104 959	10 934	02
SP	463 694	7 753	02	2 472 340	122 299	13	2 607 895	242 681	16
PR	15 217	-	-	91 951	23 743	04	141 633	58 690	06
SC	4 675	-	-	6 892	-	-	5 943	-	-
RS	-	-	-	-	-	-	875	-	-
MT	-	-	-	9 555	-	-	9 860	-	-
MS	-	-	-	13 718	13 718	03	27 800	27 800	03
GO	1 617	-	-	7 444	854	01	9 407	2 996	01
BRASIL	664 022	52 849	08(*)	3 396 455	348 676	41	3 702 060	604 120	46

(*) Inclusive destilarias centrais do IAA em AL, RJ e MG, que não operaram na safra 80/81.

O que se evidencia é o aumento de uma participação de 8,0% da produção das destilarias autônomas na safra de 1976/77 para 10,3% na safra 1979/80 e para 16,3% na safra 1980/81, com tendências a sobrepujar a curto prazo a produção das destilarias anexas.

Fonte: Departamento de Modernização da Agroindústria Açucareira

DANIFICAÇÃO MECÂNICA DE GEMA DE COLMOS DE CANA-SEMENTE

* Pedro Nilson Alves BERTO
** Luiz Geraldo MIALHE

RESUMO

O presente trabalho trata da danificação mecânica das gemas dos colmos da cana-de-açúcar da variedade CB45-3, sob vários métodos de colheita e picamento dos rebolos. O experimento, em parcelas subdivididas, abrange cinco tratamentos com quatro repetições cada um, a saber: A - corte manual + picamento manual dos colmos; B - corte manual + picamento mecanizado através da máquina Martins PCM-02; C - corte com colhedora de cana em toletes Santal 115; D - corte com colhedora de cana em toletes Massey Ferguson-201; E - corte com colhedora de cana em toletes Toft Robot 300.

Os resultados mostraram que os danos mecânicos causados às gemas pelas colhedoras de cana em toletes são de 12 a 17 vezes maiores que os causados pelo método de corte + picamento manual e de quatro a seis vezes maiores que os danos oriundos do emprego do método de corte manual + picador Martins PCM-02. Entre as colhedoras combinadas, observou-se menor danificação para a MF-201 e maior para a Santal 115. Os testes de germinação em caixa de areia revelaram-se ineficientes para avaliar danos mecânicos não perceptíveis visualmente nas gemas. Ao contrário, a contagem de gemas danificadas parece constituir um método eficaz de avaliação das diferenças entre os tratamentos estudados.

* Engº Agrº, Chefe da Seção de Operações Agrícolas. Coordenadoria Regional Leste do IAA/PLANALSUCAR.

** Engº Agrº, Prof., Dr., Consultor de Mecanização Agrícola do IAA/PLANALSUCAR.

(1) Trabalho apresentado no I Congresso Nacional da Sociedade dos Técnicos Açucareiros do Brasil - STAB, realizado em Maceió-AL, em janeiro de 1979.

INTRODUÇÃO

O plantio da cana-de-açúcar em nosso país tem sido feito quase que exclusivamente através de sistemas semimecanizados. Todavia, a crescente escassez de mão-de-obra e a

tendência para o aumento das áreas plantadas em face da instalação de novas destilarias de álcool despertou um interesse significativo pelo uso de plantadoras de cana-de-açúcar.

As máquinas plantadoras disponíveis no mercado nacional, segundo MIALHE (1), são do tipo de cana inteira. Nessas, um ou dois operadores retiram os colmos inteiros de um depósito e os inserem na moega alimentadora do picador, posicionada acima da caixa do sulcador. Apenas um modelo de plantadora já recebe os toletes cortados, provenientes de um picador, mas a liberação destes no sulco é feita manualmente. As principais limitações ao uso dessas máquinas são: a baixa capacidade operacional e os riscos de falhas na linha plantada, por descuido dos operadores.

Outro aspecto a ser considerado no plantio mecanizado de cana-de-açúcar é relativo ao corte das canas-sementes. A prática comumente adotada tem sido o corte manual das canas com palha, a fim de promover melhor proteção das gemas.

As limitações apresentadas pelos métodos tradicionais de colheita e picamento de cana-semente sugerem o estudo de plantio de áreas extensas sob prazos restritos. A opção mais evidente é o uso de colhedoras automotrizes, para corte e picamento dos toletes de canas-sementes, e de plantadoras de grande capacidade. Estas devem estar equipadas com mecanismos capazes de manipular o material picado rápida e eficientemente, de forma a manter um fluxo uniforme e controlado de rebolos, do depósito ao sulco de plantio.

Daí a importância de um estudo sistemático de danificação mecânica de gemas de cana-semente. Esse aspecto, todavia, parece ser inédito na literatura sobre colhedoras de cana-de-açúcar, conforme se depreende da revisão feita por FURLANI NETO e RIPOLI (2), uma vez que as atenções têm sido mais voltadas para o aspecto referente à presença de matéria estranha e à capacidade operacional dessas máquinas. Especificamente com relação à danificação mecânica de gemas por mecanismo picador de plantadoras, o trabalho de SOBRAL DA COSTA et alii (3) mostra que ela atinge valores médios da ordem de 10% na plantadora Martins PCM-07, fabricada em Campos-RJ.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material utilizado no presente trabalho inclui:

- três máquinas colhedoras de cana em toletes, a saber: Santal, mod. 115; Toft, mod. Robot 300; Massey Ferguson, mod. 201;
- um picador Martins, mod. PCM-02;
- canavial de cana-semente da variedade CB45-3, com 11 meses, de propriedade das usinas Santa Cruz e Outeiro, localizadas no município de Campos-RJ;
- equipamentos diversos, incluindo facões, trena, balizas, caixas de areia etc.

O delineamento experimental abrange um esquema de parcelas subdivididas, com cinco tratamentos e quatro repetições. Em canavial de aspecto uniforme escolheu-se, ao acaso, uma área para colheita da cana-semente, sendo esta submetida aos seguintes tratamentos:

A - Corte manual da cana-semente com palha; despalha dos colmos e picamento manual em rebolos de três gemas cada um.

B - Corte manual da cana-semente com palha; despalha dos colmos e picamento em rebolos através da máquina Martins PCM-02.

C - Corte e picamento da cana-

semente com palha, através da colhedora Santal 115.

D - Corte e picamento da cana-semente com palha, através da colhedora Massey Ferguson-201.

E - Corte e picamento da cana-semente com palha, através da colhedora Toft Robot 300.

Em cada tratamento, as repetições são representadas por cinco metros de linha colhida de cana-semente, totalizando 20 metros por tratamento. A escolha das linhas e dos intervalos de cinco metros foi casualizada, procedendo-se à contagem prévia do número de colmos existentes. Nos tratamentos C, D e E foram tomadas precauções de limpar-se completamente a máquina antes do início de cada repetição, bem como de recolher-se os rebolos que eventualmente não haviam sido liberados no elevador de descarga após o percurso de cinco metros.

Nos rebolos picados, procedeu-se à contagem das gemas intactas e das gemas danificadas mecanicamente (cortadas, amassadas, arrancadas etc). Para essa contagem foi utilizado todo o material em cinco metros de linha de cana-semente.

Para avaliação de danos mecânicos não perceptíveis visualmente, os rebolos foram submetidos a teste de germinação em caixas de areia. Para isso separou-se ao acaso, do material obtido em cada repetição, um número de toletes totalizando 24 gemas íntegras, plantando-se-os a seguir em caixa de areia. Depois, em quatro épocas diferentes, procedeu-se à contagem do número de gemas que havia germinado. Durante o período de observação, foram tomadas precauções a fim de evitar-se a ação de microrganismos, insetos, escassez de umidade etc, capazes de interferir no processo de germinação.

A análise dos resultados obtidos abrange a referente aos dados de percentagens de danificação mecânica visível e daquela não perceptível visualmente.

No primeiro caso aplicaram-se testes não paramétricos, descritos por CAMPOS (4), em face de uma provável ocorrência de heterocedastidade que desaconselha o emprego da análise de variância comum. No segundo caso, aplicou-se um esquema de parcelas subdivididas, incluindo dois resíduos e uma interação entre tratamentos e épocas de contagem de germinação. Para análise, os dados de percentagem de germinação foram convertidos em arc sen $\sqrt{\%/100}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são apresentados na Tabela I.

Percentagem de danificação mecânica visível

Os níveis de percentagem de danificação mecânica visível, conforme se nota pelos valores apresentados na Tabela I, reúnem os tratamentos em dois grupos: um formado pelos tratamentos A e B e outro pelos tratamentos C, D e E, configurando-se uma condição de heterocedastidade. Por essa razão, os dois grupos de tratamentos foram analisados separadamente.

No grupo formado pelos tratamentos A e B, aplicou-se o teste de Wilcoxon, obtendo-se: W = 26 e n = 1,4% (W = estatística do teste e α = nível de significância). Esse resultado evidencia uma diferença significativa entre os tratamentos A e B. Os resultados a que se chegou no tratamento B, utilizando-se o picador Martins PCM-02 foram inferiores àquele observado por SOBRAL DA COSTA et alii (3) ao utilizar a plantadora Martins PCM-07, cujo mecanismo picador de rebolos é idêntico ao PCM-02.

No grupo formado pelos tratamentos C, D e E, aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis, obtendo-se para a estatística do teste: H = 14,18** (significativo a 1% de probabilidade). Nas comparações múltiplas, chegou-se aos seguintes resultados:

$R_C - R_D = 24 \quad \alpha = 4,5\%$
$R_C - R_E = 18 \quad ns$
$R_D - R_E = 6 \quad ns$

Verifica-se, portanto, que apenas os tratamentos C e D diferiram estatisticamente entre si. Em face desses resultados, os tratamentos podem ser ordenados, segundo uma ordem crescente de efeito danificador de gemas, da seguinte maneira:

Trat.A - corte e picamento manual $\bar{x}$ = 1,9350%

Trat.B - corte manual e picamento com picador PCM-02 $\bar{x}$ = 5,2350%

Trat.C - corte e picamento com colhedora Massey Ferguson MF-201 $\bar{x}$ = 22,2350%

Trat.D - corte e picamento com colhedora Toft Robot 300 $\bar{x}$ = 24,7700%

Trat.E - corte e picamento com colhedora Santal 115 $\bar{x}$ = 32,9170%

Tabela I. Resultados obtidos nos ensaios de campo e em caixas de areia.

Tratamentos	Repetições	Nº de colmos colhidos em 5m de linha	Nº de rebolos obtidos	Nº de gemas — Total	Nº de gemas — Danificadas	% de danificação visível	% de germinação em caixa de areia — época 1ª	2ª	3ª	4ª
A (Manual)	1	60	237	711	11	1,55	33,33	33,33	41,67	41,67
	2	66	210	630	14	2,22	25,00	25,00	37,50	37,50
	3	60	171	513	13	2,53	16,67	50,00	58,33	62,50
	4	65	162	486	7	1,44	16,67	50,00	62,50	62,50
B (Picador PCM-02)	1	61	138	403	17	4,22	33,33	45,83	54,17	54,17
	2	40	88	296	9	3,04	33,33	37,50	50,00	50,00
	3	66	221	694	39	5,62	25,00	45,83	50,00	50,00
	4	54	159	509	41	8,06	12,50	29,17	37,50	37,50
C (Colhedora Santal 115)	1	57	214	694	192	27,66	20,83	41,67	41,67	41,67
	2	52	237	574	211	36,76	16,67	29,17	29,17	29,17
	3	52	199	488	167	34,22	33,33	41,67	45,83	45,83
	4	59	267	660	218	33,03	37,50	41,67	45,83	50,00
D (Colhedora MF-201)	1	63	218	546	157	28,75	16,67	45,83	45,83	45,83
	2	67	304	754	170	22,55	16,67	62,50	62,50	62,50
	3	43	192	528	93	17,61	16,67	41,67	41,67	45,83
	4	50	349	866	195	22,52	20,83	58,33	58,33	58,33
E (Colhedora Toft Robot 300)	1	60	287	745	174	23,35	8,33	33,33	33,33	33,33
	2	54	267	648	134	20,68	4,17	16,67	25,00	25,00
	3	59	352	921	265	28,77	12,50	25,00	37,50	29,17
	4	49	208	704	185	26,28	16,67	58,33	62,50	62,50

Percentagem de germinação em caixa de areia

Os resultados obtidos na análise de variância são assim apresentados:

Tabela II. Análise de variância dos dados de percentagem de germinação após transformação em arc sen $\sqrt{\%/100}$.

Causa de variação	GL	F
Tratamentos	4	1,39
Resíduo (a)	15	
Parcelas	(19)	
Épocas	3	90,52**
Tratamento vs épocas	12	2,61*
Resíduo (b)	45	
Total	79	

* Significância de F ao nível de 5% de probabilidade.
** Significância de F ao nível de 1% de probabilidade.

Conforme se depreende da análise de variância, não houve diferença estatisticamente significante entre os tratamentos, com relação a percentagem de germinação em caixa de areia; os diferentes tratamentos apresentaram comportamentos semelhantes, em relação à injúria não visível das gemas.

As médias de germinação, para as quatro épocas, com uma d.m.s. (5%) = 3,05, foram as seguintes: 1a. época = 26,59, 2a.época = 39,41, 3a. época = 42,67, 4a. época = 42,78. Observa-se, portanto, que somente a 3a. época não diferiu estatisticamente da 4a. época. Nas demais, evidencia-se uma tendência para o aumento da germinação com o passar do tempo.

A fim de verificar se houve algum efeito retardador da germinação entre os tratamentos, procedeu-se um desdobramento de tratamentos dentro das épocas. Esse desdobramento não resultou estatisticamente significativo, para nenhuma das quatro épocas, o que leva à afirmação de que, para cada época, os diferentes tratamentos apresentaram efeitos semelhantes à injúria não visível das gemas.

CONCLUSÕES

Em face dos resultados obtidos, chega-se às seguintes conclusões:

• O corte e o picamento manual de canas-sementes em rebolos provocou uma danificação mecânica visível das gemas da ordem de 1,9%, mesmo considerando-se o fato de que o picamento foi executado sobre colmos despalhados, cuja localização das gemas é facilmente visível. Logo, pode-se inferir que o sistema de picamento de colmos com palha, no sulco de plantio, largamente empregado na Região Centro-Sul, deverá provocar uma danificação bem maior das gemas.

• A danificação visível das gemas de rebolos obtidos pelo sistema de corte manual de canas-sementes e picamento dos colmos despalhados através do picador PCM-02, embora tenha sido quase três vezes maior que a danificação provocada pelo sistema manual, parece ser menor que a provocada pelo mesmo picador, quando este faz parte integrante da plantadora PCM-07. Nessas condições ressalta-se a necessidade de estudos visando correlacionar a forma de alimentação e as características da cana-semente com a danificação das gemas provocadas pelo mecanismo picador.

• O corte e o picamento de cana-semente em palha, através de colhedoras combinadas, resulta nu-

ma danificação mecânica das gemas de 12 a 17 vezes maior que a do sistema manual e de quatro a seis vezes maior que a do sistema que utiliza o picador PCM-02.

• Entre as colhedoras ensaiadas, a menor danificação mecânica de gemas foi observada para a MF-201 e a maior para a Santal 115. A colhedora Toft Robot 300 situou-se numa posição intermediária entre as demais. Essa diferença de comportamentos parece estar associada às diferenças entre os princípios de funcionamento dos órgãos ativos de cada máquina.

• Para a variedade CB45-3 o teste de germinação em caixa de areia não se revelou eficiente para mostrar efeitos não visíveis de danificação mecânica de gemas pelos vários sistemas de corte e picamento dos rebolos-sementes estudados no presente trabalho. Evidenciou-se que a contagem de gemas danificadas é suficiente para detectar o efeito de injúria mecânica.

SUMMARY

Mechanical damage to plant cane stalk shoots

The objective of this work pertains to a quantative study of mechanical damage to sugarcane stalk shoots of variety CB45-3, while using several harvesting and sett chopping processes. The experiments were subdivided into plots containing five treatments with four replications each: a) manual harvesting and manual chopping of the stalk into seed pieces; b) manual harvesting and manual chopping of the stalks by means of a Martins PCM-02 machine; c) mechanical harvesting and chopping by means of the Santal 115 combine harvester; d) mechanical harvesting and chopping by means of the Massey-Ferguson 201 combine harvester; e) mechanical harvesting and chopping by means of the Toft Robot 300 combine harvester. The results reveal that mechanical damage of the shoots by the combine harvester is 12 to 15 times greater than with the manual harvesting and chopping system, and 4 to 6 times greater than with the manual harvesting plus the chopper Martins PCM-02 system. With the combine harvester less damage was observed for the MF-201 and greater damage by the Santal 115. The sand box germination test was not sufficient to show the internal mechanical damage of the shoots. On the contrary, the number of visually damaged shoots became an effective method do demonstrate the differences among the various treatments.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAMPOS, H. Estatística experimental não paramétrica. 2. ed. Piracicaba, ESALQ, 1976. 332p.
2. COSTA, E.F.S. da; SANTOS, A.J.R. dos; ALBUQUERQUE, F. de M. Resultados preliminares de ensaios com plantadoras de cana martins PCM-07 na região canavieira de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 8, Botucatu, 1978.
3. FURLANI NETO, V.L. & RIPOLI, T. C.C. Resumo bibliográfico; corte, carregamento, transporte e suas implicações na colheita de cana-de-açúcar. Piracicaba, IAA/PLANALSUCAR, Centro de Estudos Especiais, 1975. 80p. (Publicação nº 01/75)
4. MIALHE, L.G. Nova plantadora de cana-de-açúcar já está sendo produzida no país. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 91(3):23-30, mar.1978.
5. PINTO, L.A.R. Mecanização da colheita de cana-de-açúcar. Saccharum STAB, São Paulo, 1(1):26-30, jun.1978.

MÁQUINA PARA LAVAR CAIXAS PLÁSTICAS E TUBOS DE ENSAIO USADOS EM LABORATÓRIOS DE CONTROLE BIOLÓGICO

* José Ribeiro ARAÚJO
* Solange Maria da Silva S. ARAÚJO
** Newton MACEDO

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo solucionar um dos grandes problemas dos laboratórios de criação de parasitos de *Diatraea* spp., que é o tempo gasto nas operações de lavagem de tubos de ensaio e caixas plásticas utilizados nesses laboratórios.

Sobre um suporte de madeira fixa-se um motor blindado de 1/3 HP, baixa rotação, e substitui-se a polia por um mandril de 3/8" com rosca, no qual serão presas as escovas para lavar tubos de ensaio ou caixas plásticas.

As escovas para a lavagem de tubos são feitas utilizando-se pinos de 3/16" de diâmetro por 6 cm de comprimento, envolvidos por esponjas sintéticas, amarradas aos pinos em arames ou fios de nylon.

Para lavagem de caixas plásticas utilizam-se escovas Monofil, com cabos cortados e substituídos por pinos iguais aos utilizados nas escovas para lavagem de tubos. As cerdas dessas escovas são cortadas no comprimento aproximado de 5 cm e envolvidas, na parte superior, com fita isolante, evitando-se dessa forma que, com o movimento de rotação, as cerdas se abram.

Para a limpeza das caixas plásticas e dos tubos de ensaio procede-se da seguinte maneira: Com o auxílio de uma pinça, elimina-se grande parte dos resíduos dos tubos ou das caixas plásticas. Em seguida o material deve ficar por aproximadamente 12 horas numa solução de Biocid a 0,2%. Após esse período, coloca-se a superfície a ser lavada em contato com a escova em movimento. Depois de enxaguado o material é secado ao sol, sobre estrado de tela, ou tamponado e levado à autoclave para esterilização.

A máquina, além de melhorar as condições de trabalho do operador, reduz em aproximadamente quatro vezes o tempo gasto nas tarefas.

---

* Biólogos, Seção de Entomologia da Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR.

** Engº Agrº, Dr., Coordenador Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR.

INTRODUÇÃO

Um bom desempenho no controle das pragas, com a utilização do parasito como agente controlador, está intimamente ligado a um eficiente método de produção maciça, manejo, distribuição e liberação do agente como potencial para reprimir a praga.

Ao contrário dos compostos químicos, que podem ser produzidos, formulados e armazenados para uso nos momentos críticos do ataque da praga, a quase totalidade dos agentes biológicos necessita ser produzida em grandes proporções e liberada, como organismo potencialmente ativo, a tempo de atingir o crescimento da praga hospedeira no momento certo.

Assim, fica clara a obrigatoriedade de ótimas condições físicas e técnicas de trabalho para que se atinjam grandes produções em tempo relativamente curto, procurando-se manter sempre os altos índices de eficiência.

O PLANALSUCAR, que é um projeto especial do IAA, vem aperfeiçoando os métodos de produção de inimigos naturais de *Diatraea* spp., visando torná-los mais acessíveis às usinas e cooperativas de produtores para, num esforço conjunto, enfrentar essa praga a nível nacional.

O presente trabalho procura solucionar parte desse problema, ou seja, a lavagem de tubos de vidro e de caixas plásticas, recipientes utilizados em grande quantidade, dentro da metodologia atualmente empregada.

Num laboratório, seja qual for o parasito produzido visando o controle biológico de *Diatraea* spp., a mão-de-obra representa 70% das despesas (5).

Diversos autores vêm-se preocupando com o problema da mecanização dos trabalhos de laboratório para a criação de insetos. Dentre esses, podem-se citar os trabalhos de GAST (2), KNOT et alii (4), BURTON & COX (1), SNOW (7), HARRELL et alii (3) e SGRILLO (6).

Nos laboratórios onde a produção ultrapassa 3.000.000 de *Apanteles flavipes* por mês, o número de tubos de vidro e de caixas plásticas atinge diariamente cerca de 600 e 5.000, respectivamente. Mesmo em laboratórios com produções da ordem de 1.000.000 de *A.flavipes* por mês, o número de tubos e caixas plásticas a serem lavados diariamente é bastante significativo.

Devido ao formato dos tubos e das caixas plásticas e ao tipo de resíduo incrustado nos mesmos, não foi possível projetar um lavador coletivo. Assim, procurou-se uma maneira de lavá-los individualmente, porém, de modo rápido.

Visando minimizar o trabalho nos laboratórios de controle biológico, em função do aumento considerável do volume de tubos e de caixas plásticas a serem lavados por homem/dia, procurou-se mecanizar essa tarefa.

DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO

A máquina consiste basicamente em um cavalete de madeira onde é fixado, na posição vertical, um motor blindado de 1/3 HP, 1700 rpm, 110 ou 220 volts. Na ponta do eixo do motor, onde seria fixada a polia, adaptou-se um mandril com rosca 5/16 3/8 x 24, onde são presas

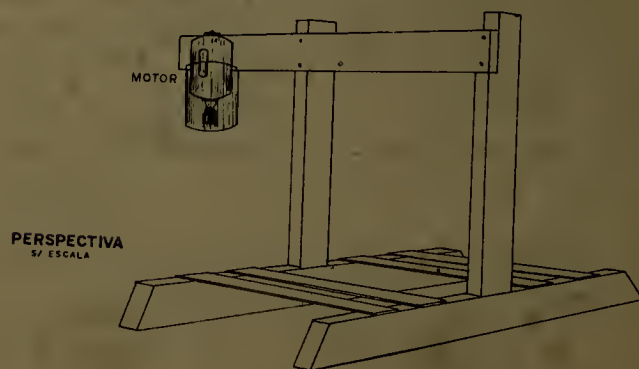



Figura 1. Perspectiva sem escala, mostrando as principais partes da máquina.

as escovas para lavagem de tubos de ensaio (2,5 cm Ø x 8,0 cm de comprimento, fundo chato) ou caixas plásticas (6,0 cm Ø x 2,0 cm de altura) (Figura 1).

Por falta de escovas apropriadas no mercado para essa finalidade, as mesmas são improvisadas da seguinte forma:

Escova para tubos de vidro

Utiliza-se um vergalhão ou pino de 3/16" de diâmetro por 6 cm de comprimento, revestido com uma esponja sintética porosa. Com um arame fino ou cordão de nylon, amarra-se a esponja, enrolando-a até que atinja o diâmetro interno do tubo, deixando-se uma das pontas do pino descoberta (mais ou menos 3 cm), para ser fixada no mandril, conforme Figura 2.

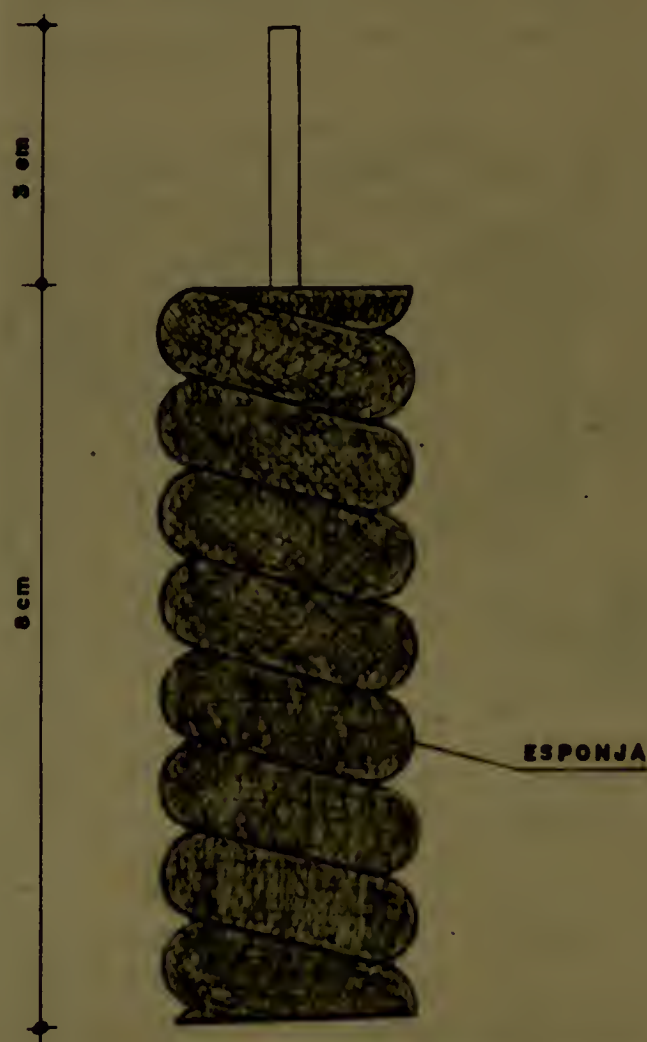



Figura 2. Escova para lavar tubos de ensaio.

Escova para caixas plásticas

Toma-se uma escova marca Lavatina (fabricada pela Monofil) ou similar (é imprescindível que suas cerdas sejam de material sintético, plástico) e serra-se o cabo rente ao ponto de fixação das cerdas. Introduz-se em seu lugar um pino de ferro de 3/16" de diâmetro por 6 cm de comprimento. Quando o cabo é de plástico, ao ser serrado deixa à vista um orifício, onde são introduzidos uns 3 cm do pino. A fixação do mesmo é feita com massa Durepox. As cerdas deverão ser cortadas com tesoura ou faca, até atingirem cerca de 5 cm de comprimento. O corte deverá ficar, preferencialmente, um pouco côncavo, o que é conseguido esmerilhando-se a parte interna da escova. Deve-se ainda enrolar fita isolante externamente à escova, assemelhando-se a um anel apertado e baixo, de tal forma que, ao girar a escova, seu diâmetro não ultrapasse o da caixa plástica a ser lavada (Figura 3).

Figura 3. Escova para lavar caixas plásticas.

Para proteger o operador da água dos resíduos atirados pela escova quando em funcionamento, deve-se adaptar um cilindro de plás-

tico transparente, com as medidas aproximadas de 19 cm de diâmetro por 17 cm de comprimento,como mostra a Figura 4.

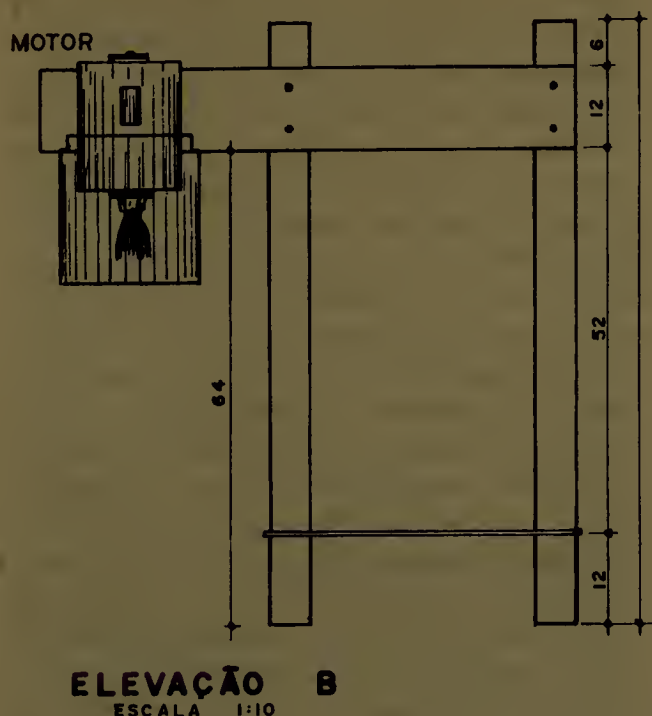



Figura 4. Cilindro de plástico rígido e transparente, envolvendo parte do motor, todo o mandril e a escova (medidas em centímetros).

O procedimento mais adequado para limpeza das caixas plásticas e dos tubos de ensaio deve ser o seguinte: eliminar grande parte dos resíduos (restos de dieta, brocas mortas etc.) com uma pinça; preparar uma solução de Biocid a 0,2% (0,2 ml de Biocid para um litro de água) em tanque de cimento, caixa de cimento-amianto ou balde plástico. O material a ser limpo deverá permanecer nessa solução cerca de 12 horas.

Posteriormente os tubos ou as caixas plásticas a serem limpos vão sendo colocados pelo operador em contato com a escova em movimento. Em seguida são colocados em recipientes contendo água limpa para eliminar o detergente remanescente. Daí as caixas plásticas são transferidas para estrados de tela, sendo secadas ao sol (Figura 5). Os tubos são tamponados com algodão industrial e levados à autoclave para esterilização.

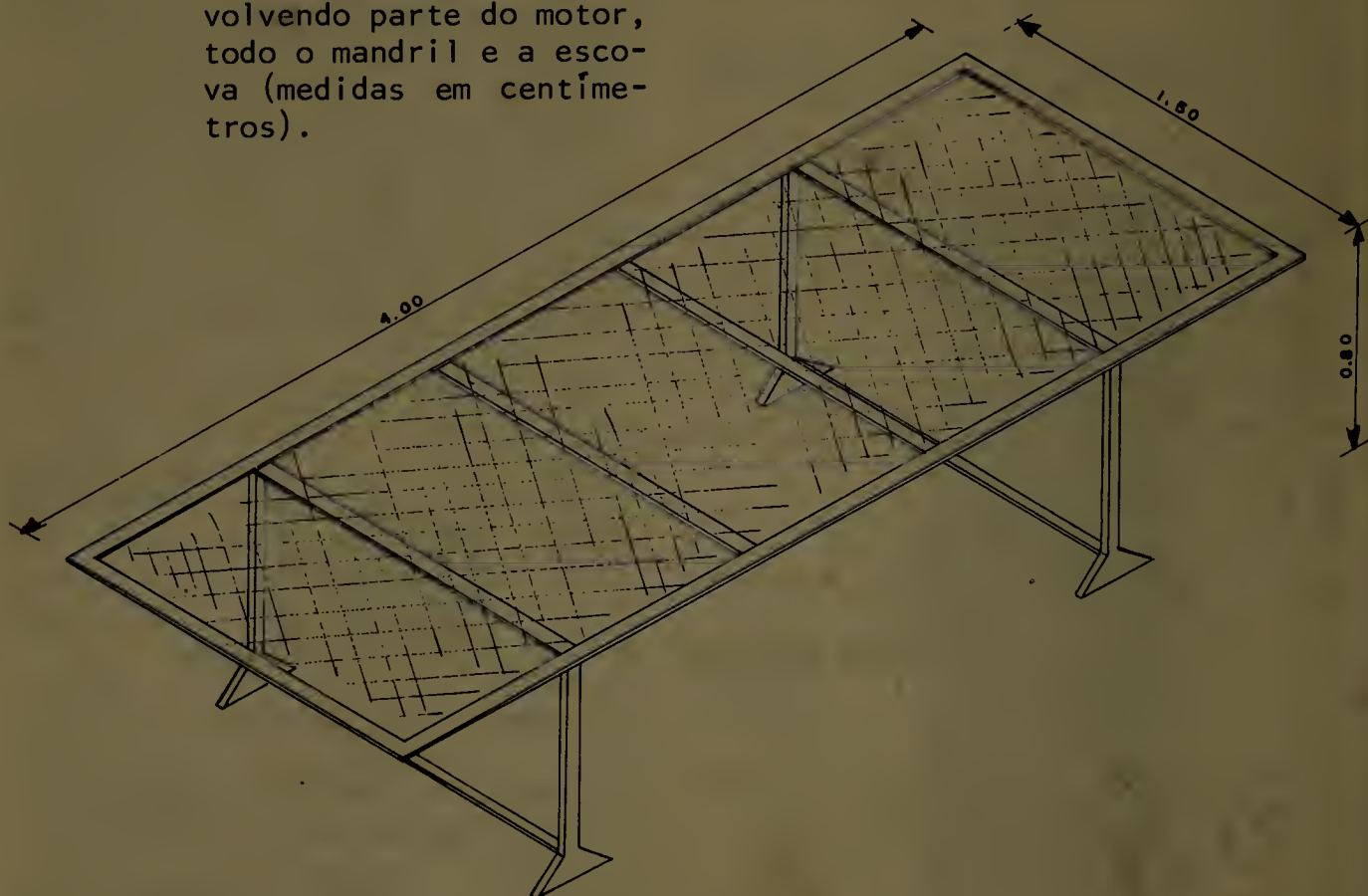



Figura 5. Estrado para secagem de caixas plásticas, com as respectivas medidas em metros.

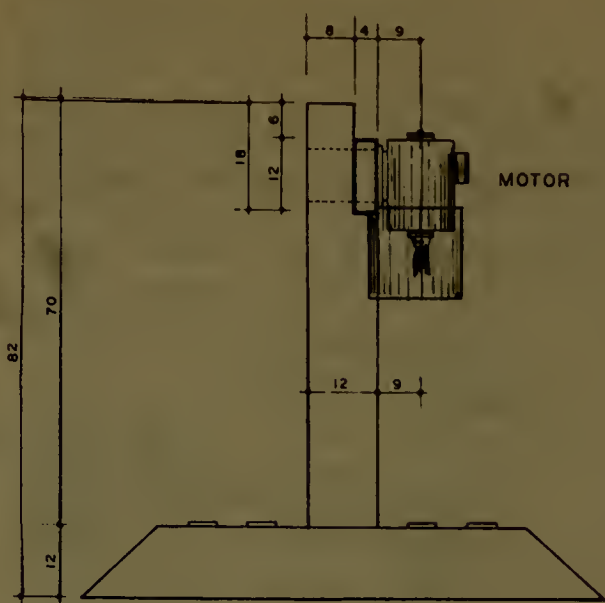



Figura 6. Elevação A - Vista lateral da máquina, com as respectivas medidas em centímetros.

RENDIMENTO

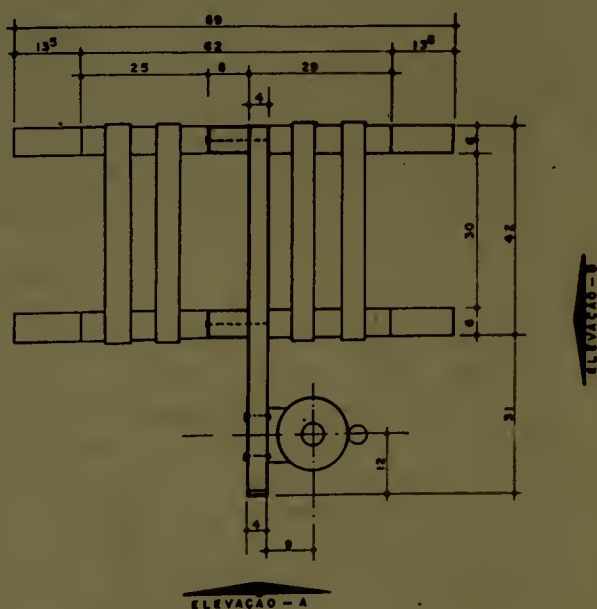
Nos testes efetuados na Coordenadoria Regional Sul do PLANALSUCAR, em Araras-SP, foram obtidos os seguintes rendimentos médios:

VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:10

Figura 7. Vista de topo da máquina, com as respectivas medidas em centímetros.

- Tubos de vidro fundo chato - 1.000/hora
- Fundos de caixas plásticas - 1.700/hora
- Tampas de caixas plásticas - 2.200/hora

Assim, um operário gastará no máximo seis horas para lavar cerca de 5.000 caixas plásticas e 600 tubos de ensaio, trabalho que era realizado, anteriormente, por seis homens/dia.

O uso dessa máquina, além de aumentar o rendimento, propicia maior comodidade e melhores condições de trabalho ao operador.

SUMMARY

Machine for Washing Plastic Boxes and Test Tubes used in the Biological Control Laboratory

This paper aims at solving one of the major problems found in laboratories involved in the rearing of parasites of *Diatraea* spp. This problem concerns the time spent washing tubes and plastic boxes used in these laboratories.

A low rotation, 1/3 HP engine is fixed onto a wooden base and the pulley is substituted by a 3/8" threaded mandrel, on which the brushes for washing the tubes and plastic boxes are adapted.

The brushes used for washing the tubes consist of a pin (3/16" diameter; 6 cm length) surrounded by a synthetic sponge which is tied to the pin with nylon or wire.

For the plastic boxes, brushes produced by Monofil are used, the handle is removed and substituted by pins similar to those used for the tube brushes. On this brush, the bristles are cut to approximately 5 cm, and the upper part covered with insulation tape to avoid the spreading of the bristles due to rotation.

The cleaning of tubes and plastic boxes is carried out as

follows: most of the residue in the tubes and plastic boxes is removed with tweezers, then the material is immersed in a 0.2% Biocid solution for about 12 hours. After this period the surface is washed by contact with the brush in movement. After rinsing, the material is dried under the sun on a wire netting frame or plugged and taken to the sterilizer.

Besides improving the working conditions for the operator this equipment also considerably reduces the time spent on this task.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BURTON, R.L. & COX, H.C. An automated packing machine for Lepidopterous larvae. J. Econ. Entomol., College Park, 59(4):9079,1966.
2. GAST, R.T. A spray technique for implanting boll weevil eggs on artificial diets. J. Econ. Entomol., College Park, 59:239-40, 1966.
3. HARREL, E.A.; BURTON, R.L.; HARE, W.W.; SPARKS, A.N. Collecting corn earworm pupae from rearing containers. Washington, USDA, Agricultural Research Service, 1969. 7p. (ARS 42-160).
4. KNOTT, C.M.; LAWSON, S.R.; HOBGOOD JR., J.M. Oviposition cage for the tobacco budworm and the corn earworm. J. Econ. Entomol., College Park, 59:1290, 1966.
5. MACEDO, N.; BOTELHO, P.S.M.; MENDES, A.C. Projeto piloto para produção de *Apanteles flavipes* Cam. (Hym.: Braconidae). Araras, IAA/PLANALSUCAR, COSUL, 1979. 13p. (Trabalho apresentado ao Congr. Nac. da STAB, 1, Maceió, 1979).
6. SGRILLO, R.B. Criação em laboratório da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794), visando o seu controle. Piracicaba, 1973. 98p. (Mestrado - ESALQ).
7. SNOW, J.W. A holding cage and devices for noctuid moths. J. Econ. Entomol., College Park, 59(6):1547-8, 1966.

ANÁLISE PRELIMINAR DA POSSIBILIDADE DE UTILIZAÇÃO DO VINHOTO COMO RECURSO ENERGÉTICO

CARLOS ALBERTO BRANCO DIAS
Clube de Engenharia
(DTE Meio Ambiente)

Sumário

No trabalho é considerado um dos problemas originados pelo Proálcool, o relativo a geração do vinhoto e suas implicações ambientais. É feita uma análise preliminar quanto à possibilidade de seu condicionamento segundo um processo anaeróbico e posterior utilização dos gases resultantes. O metano seria utilizado como elemento energético e o dióxido de carbono como matéria-prima para um processo que teria como resultado a produção de metanol a partir do gás de síntese.

Abstract

In this work, one of the problems originated by the National Program of Alcohol is considered which related to the vinasse and its environment implications. A preliminary analysis was made which relates to the possibility of its conditioning as per an anaerobic process and posterior utilization of resulting gases. Methane would be used as an energetic element and the carbon dioxide as raw material for a process which would have, as a result, the production of methanol starting from synthesis gas.

1. Introdução

O desenvolvimento presente e futuro da agroindústria açucareira em nosso país, consoante os objetivos fixados pelo Programa Nacional do Álcool, particularmente a meta quantitativa do mesmo, ou seja, a produção de 10,7 bilhões de litros de álcool em 1985, conduz a conclusão de que alguns problemas paralelos surgirão e gradativamente se agravarão, exigindo portanto, que desde logo comecem a ser devidamente estudados e analisados, a fim de que em tempo útil, surjam as soluções corretas e adequadas para o seu equacionamento. Um dos problemas mais importantes neste aspecto, é o relativo ao vinhoto. Como é de conhecimento amplo, a tecnologia atualmente adotada para fabricação do álcool etílico ou etanol, passível de uso como combustível para veículos automotores, resulta na geração de um resíduo líquido denominado vinhoto, vinhaça ou restilo. Nos processos normalmente utilizados, a pro-

---

Trabalho apresentado no II Congresso Brasileiro de Energia, realizado em abril de 1981, sob o patrocínio do Clube de Engenharia e da COPPE/UFRJ.

dução de vinhoto é da ordem de 10 a 14 litros por litro de álcool produzido. Considerando-se a quantidade de álcool cuja produção é cogitada e se atentarmos para as características físicas, químicas e bioquímicas do vinhoto, podemos facilmente antever os graves danos que o seu lançamento "in natura", de forma indiscriminada, poderá acarretar aos corpos receptores líquidos (rios, riachos, lagoas e até mesmo águas costeiras). Devemos observar que existem formas diversas para o seu aproveitamento, sendo uma das mais utilizadas, o seu emprego como fertilizante de solo nas próprias áreas da cultura canavieira.

Entretanto todas as alternativas cogitadas, apresentam aspectos restritivos inclusive a relativa à fertilização direta do solo. É de se prever portanto um crescimento considerável do volume deste restilo que deverá ser disposto no meio ambiente. Segundo análises do INT, o nível da DBO (demanda bioquímica de oxigênio) de um vinhoto "in natura" pode variar de 23.000 a 29.000 mg/l. Se considerarmos o valor intermediário de 25.000 mg/l e admitirmos que todo o vinhoto produzido em 1985 fosse lançado nos corpos receptores líquidos, sendo a relação de apenas 10 litros vinhoto/litro de álcool, a carga poluidora seria equivalente a 126 milhões de pessoas, ou seja corresponderia ao lançamento diário do esgoto sanitário "in natura" de toda a população brasileira atual, ainda acrescida de 7 milhões de pessoas.

Constatamos em conseqüência, que o vinhoto, ou pelo menos parte do mesmo deverá ser submetido a um processo de tratamento, procedendo o seu lançamento nas massas líquidas existentes. Por diversas razões cuja análise foge ao âmbito do presente trabalho, julgamos que este tratamento deverá ser feito segundo um processo biológico anaeróbico. Para essa conclusão, dois fatores importantes se conjugam positivamente ou seja, de um lado a estabilização do material orgânico complexo, sem necessidade de uma fonte energética externa ao sistema (necessária nos processos aeróbios para introdução de oxigênio), e de outro lado a produção de uma mistura gasosa, envolvendo majoritariamente o metano e o gás carbônico.

O objetivo básico do presente trabalho é evidenciar a possibilidade de utilização do processo anaeróbico, com benefícios ambientais e paralelamente como fonte de recurso energético.

2. O processo metanogênico

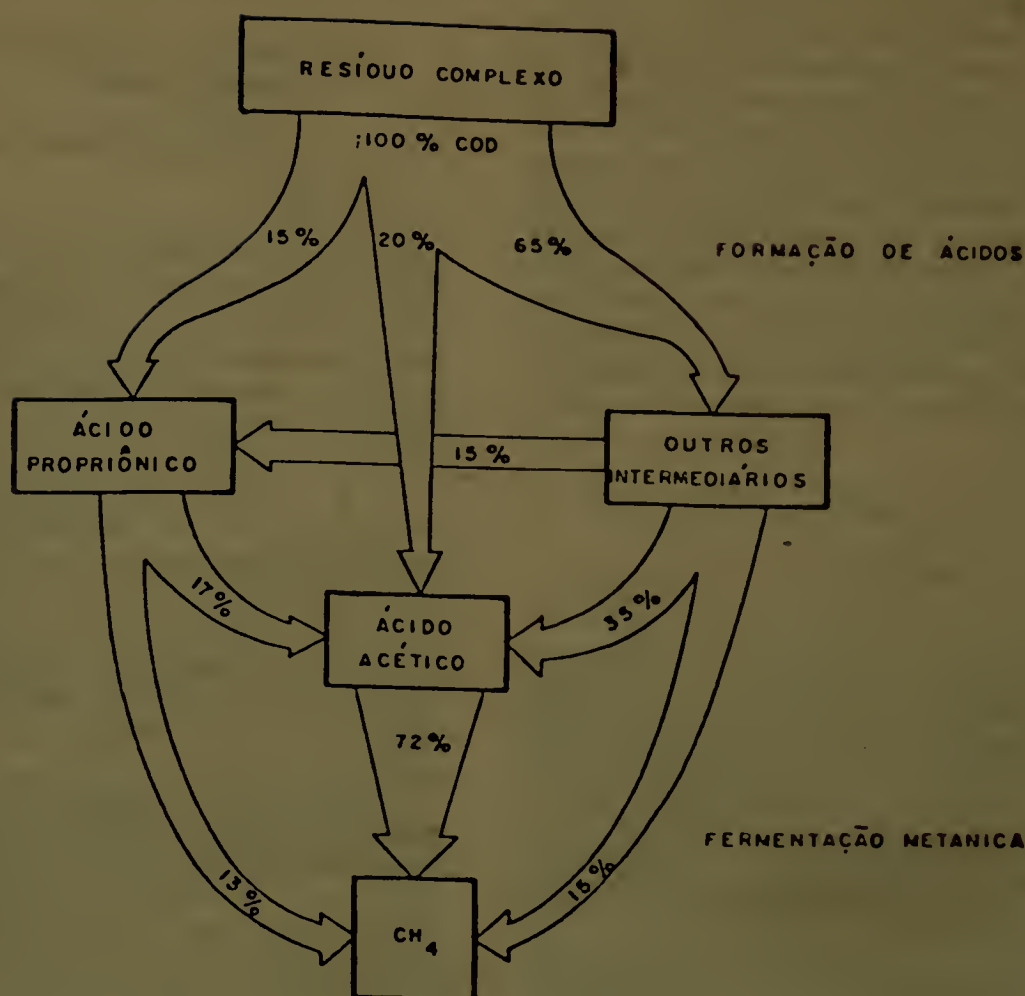
A estabilização de um complexo orgânico por via anaeróbia, envolve complexas reações bioquímicas, as quais podem ser esquematicamente apresentadas segundo a **figura 1**, elaborada por Mc Carty. Neste processo existem basicamente 2 etapas, uma 1.ª etapa denominada fermentação ácida e uma 2.ª etapa denominada fermentação metânica. Nesta última é que um determinado grupo de bactérias genericamente denominadas metanogênicas é responsável pela produção do metano, desde que condições ambientais no reator biológico, sejam asseguradas, tais como temperatura, pH etc. A composição volumétrica do gás produzido é variável, dependendo do complexo orgânico que serve como substrato e também de condicionantes diversas de projeto e operação do reator.

Para o problema em apreço, julgamos que a forma construtiva mais adequada para o reator biológico, seria o de uma ou várias lagoas anaeróbias em paralelo.

3. A possibilidade de obtenção de um combustível líquido

De forma a viabilizar a opção proposta, os gases produzidos seriam coletados e aproveitados como matéria-prima ou como combustível. A partir desta premissa seria possível admitir-se um sistema produtor de metanol, a partir do gás carbônico, utilizando, por outro lado, o metano como fonte energética para desenvolvimento do processo industrial. Assim sendo, o sistema global proposto poderia ser dividido em 2 subsistemas, um subsistema primário ou biológico e um subsistema secundário ou industrial.

A obtenção final de metanol seria o fator básico para justificar o sistema ora proposto. O metanol também denominado álcool metílico ou álcool de madeira, já desde a 2.ª Guerra Mundial é utilizado satisfatoriamente como combustível apre-

sentando diversificadas formas de utilização.

Os métodos clássicos para sua obtenção são basicamente três:

1.º) a partir da madeira;
2.º) a partir da nafta ou do óleo combustível;
3.º) a partir do gás natural de petróleo.

O 1.º método tem sido últimamente muito cogitado, sendo considerada como matéria-prima para fins de implantação em escala industrial, o plantio de grandes áreas de florestas homogêneas, especialmente de eucaliptos. Esta solução entretanto apresenta a grande desvantagem de necessitar o plantio e posterior corte e transporte de grandes volumes da madeira além do tempo necessário para crescimento dos vegetais.

Os 2.º e 3.º métodos têm como grande inconveniente, a dependência do petróleo, o que nas atuais circunstâncias, com as reservas nacionais limitadas e a importação gradativamente mais onerosa e incerta, torna a sua adoção pouco atrativa.

Dentro deste contexto, quer nos parecer que seria exeqüível a fórmula de, partindo do processamento anaeróbio do vinhoto, obter-se metano e dióxido de carbono e a partir destes obter-se metanol.

O metano seria utilizado basicamente como elemento energético, tendo em vista o seu elevado poder calorífico. Após a separação dos componentes da mistura gasosa, o gás carbônico seria submetido a uma hidrogenação formando o gás de síntese o qual dentro de condições con-

troladas de temperatura e pressão e na presença de catalisadores especiais propiciaria a síntese do metanol.

De modo geral, as unidades produtoras têm como características comum, a produção do gás de síntese a partir de hidrocarboneto como matéria-prima, resfriamento do gás, compressão até a pressão de síntese, conversão do metanol através de um leito catalítico fixo, separação do metanol cru e purificação através de destilação. No presente caso, como foi considerada matéria-prima disponível para o processo, o gás carbônico, o fenômeno químico seria essencialmente o seguinte:

$$Co2 + 3H2 \rightarrow CH3OH + H2O$$

$$\Delta H = -11.830 \text{ cal}$$

Até poucos anos atrás, as unidades para produção deste álcool, eram projetadas para capacidades variando na faixa de 100 a 300 toneladas por dia e utilizavam a síntese a alta pressão. Mais recentemente, foi desenvolvido um novo processo, capaz de proceder a síntese a baixa pressão e também a temperaturas mais baixas.

Este processo utiliza um catalisador de cobre de alta atividade, e mostrou ser mais econômico que o processo a alta pressão, independentemente da capacidade da unidade produtora.

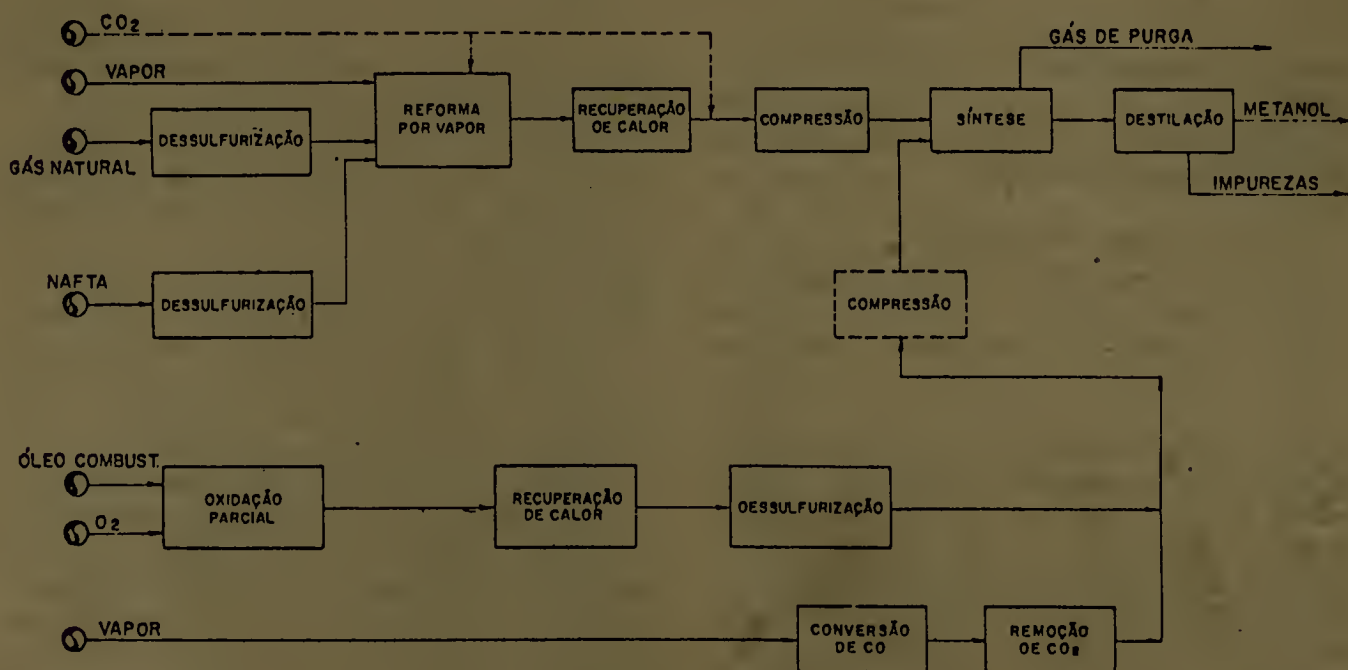
O fluxograma simplificado do processo é o indicado na **figura 2.**

4. As características gerais da opção em estudo

Tendo em vista que no estudo em apreço seria utilizado o gás resultante da estabilização por via anaeróbia do vinhoto das destilarias, quer nos parecer que "a priori" existiriam 2 alternativas principais, quais sejam:

1.º) instalação do(s) reator(es) anaeróbico(s) junto das destilarias, e transporte do gás para área(s) anexa(s) a unidade produtora.

2.º) transporte do vinhoto para processamento em reatores anaeróbicos instalados em área(s) anexa(s) à unidade produtora.

Obviamente a opção entre as duas, deveria ser resultante de uma análise criteriosa das condicionantes específicas de cada caso. Em uma análise preliminar, julgamos que em grande número de casos, a alternativa mais favorável seria a 2.ª apresentada.

Em qualquer hipótese, o transporte do líquido ou do gás, poderia ser feito de 4 formas diversas:

por ferrovia
por rodovia
por dutovia
por hidrovia

Em determinadas áreas produtoras de álcool de cana, a situação de proximidade de várias destilarias pode ser fator muito favorável.

Em termos mais objetivos, julgamos que, por exemplo, a região norte do Estado do Rio de Janeiro apresenta condicionantes favoráveis, considerando principalmente o seguinte:

— existência de numerosas destilarias, a maioria próximas entre si e tendo como "centro de gravidade" a cidade de Campos, sede do Município de mesmo nome.

— existência nas proximidades de um Distrito Industrial com área disponível e contando com toda a infra-estrutura já implantada.

— existência na rgião de uma extensa rede de canais do DNOS, que permitiria a implantação do transporte hidroviário.

— existência do Rio Paraíba do Sul que além de permitir um reforço de abastecimento de água (caso necessário) também poderia ser utilizado como meio de transporte hidroviário, inclusive do produto final.

— existêcia na região de uma malha ferroviária e rodoviária, interligando-a para o norte com os Estados do Espírito Santo e Bahia, para o sul com a região Metropolitana do Rio de Janeiro e para oeste com Minas Gerais.

Obviamente a hipótese de implantação da unidade produtora em área de um Distrito Industrial, conduziria obrigatoriamente a adoção da 1.ª alternativa citada quanto à localização da(s) unidade(s) de processamento anaeróbio.

Outro aspecto a ressaltar é o que se refere à possibilidade de coleta e armazenamento dos subprodutos da combustão do metano que seriam Co2. H2O e eventualmente Co, que serviriam de matéria-prima para o processo industrial, além do aspecto de recuperação de calor dos gases da combustão. O afluxo de esgotos sanitários de áreas habitadas próximas, a utilização de resíduos orgânicos diversos, juntamente com o grande volume dos reatores biológicos, propiciariam determinados procedimentos operacionais de forma a manter a continuidade do processo anaeróbico mesmo com a temporária paralisação da destilaria.

5 — Estudo de um caso

Neste ponto, apresentaremos uma exemplificação numérica, de forma a melhor esclarecer as considerações anteriormente feitas e também caracterizar, pelo menos de forma preliminar, alguns valores paramétricos envolvidos no problema.

Consideremos, assim, a existência de uma destilaria com uma produção diária de 500.000 litros, e admitamos ainda que no processo de producão foi possível obter uma relação de 10 litros vinhoto/litro de álcool e que 10% do volume do vinhoto produzido será utilizado sob formas diversas (fertilizantes in natura, etc).

Teremos então:

vinhoto a ser encaminhado para processamento no período de 1 dia

$500.000 \text{ l} \times 10 = 5.000.000 \text{ l} =$

$= 5.000 \text{ m}^3 \times 0{,}9 = 4.500 \text{ m}^3$

Se admitirmos uma produção média estimada de 6 m³ de metano por m³ de vinhoto, a produção média diária metano será de $4.500 \text{ m}^3 \times 6 = 27.000 \text{ m}^3$.

Se considerarmos para o mesmo, um poder calorífico de 8.000 Kcal/m³, a energia bruta disponível diariamente seria de:

$27.000 \text{ m}^3/\text{d} \times 8.000 \text{ Kcal/m}^3 =$

$= 216 \times 10^6 \text{ Kcal}$

Se admitirmos que a mistura gasosa obtida, apresente uma composição volumétrica, conforme a seguir indicado (aproximadamente semelhante à obtida, a partir do esgoto sanitário comum), teríamos o seguinte:

metano — 67%
gás carbônico — 30%
outros gases — 3%

e conseqüentemente:

volume de Co2 obtido:

$27.000 \ m^3 \rightarrow 67\%$

$X = 12.090 \ m^3 = 12.090.000 \ l$

$X \rightarrow 30\%$

massa de Co2 obtido:

$Mco2 = 12.090.000 \ l \times 1,8 \ g/l =$

$= 21.762.000 \ g = 21,7 \ t$

Se toda a massa de gás carbônico for utilizada e admitido um rendimento de 100% para a reação de síntese, a massa de metanol obtida seria:

44 g CO2 → 32 g CH3OH

$X = 15,7 \ t$

21,7 t CO2 → X

Se admitirmos um rendimento real de 75 %, a massa de metanol obtida seria:

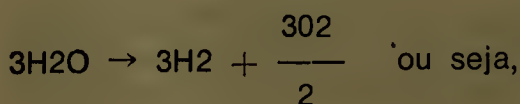
$MCH3OH = 15,7 \times 0,75 = 11,7$ toneladas/dias

Por outro lado, o consumo energético para a síntese do metanol seria:

32 g CH3OH → 11,83 Kcal

$X = 5,8 \ X \ 10^6 \ Kcal$

$15,7 \times 16^6$ g CH3OH → X

Para dissociação seria:

$$3H2O \rightarrow 3H2 + \frac{302}{2}$$ ou seja,

44 g CO2 → 6 g H

$X = 3 \ t$

21,7 t CO2 → X

54 g H2O → 6 g H

$X = 27$ t H2O

X → 3 t H

O consumo energético para dissociação seria:

18 g H2O → 68,3 Kcal

$X = 102,4 \times 10^6 \ Kcal$

27×16^6 gH20 → X

O consumo energético total seria:

$5,8 \times 10^6 \ Kcal + 102,4 \times 16^6 \ Kcal =$
$= 108 \times 10^6 \ Kcal$

Se admitirmos ainda o consumo para outras operações (compressão, perdas etc.), podemos considerar como consumo energético real, o dobro do valor encontrado ou seja 216×10^6 Kcal que se iguala ao quantitativo inicialmente calculado, como produzido pelo subsistema primário.

Se admitirmos no exemplo em apreço, que o processamento anaeróbio, seria feito em área disponível junto à própria destilaria e que a mistura gasosa resultante seria captada e a seguir transportada para a área onde se implantaria a unidade de produção, sendo a distância média de transporte de 10 km e sendo o mesmo realizado por hidrovia, teríamos a seguinte situação:

massa de gás a ser transportada por dia:

Considerada uma hipótese para efeito de transporte a mais desfavorável, ou seja que na mistura não estariam presentes gases leves como por exemplo o hidrogênio, teríamos:

metano = 67% = $27.000 \ m^3$

gás carbônico = 33% = $13.300 \ m^3$

$Mgás = 27.000.000 \ l \times 0,6 \ g/l +$

$+ 13.300.000 \ l \times 1,8 \ g/l =$

$= 16.200.000 \ g + 23.940.000 \ g =$

$= 16,2 \ t + 23,9 \ t = 40,1 \ t = 40 \ t$

momento de transporte =

$= 40 \text{ t} \times 10 \text{ km} = 400 \text{ t km}$

Para caso de hidrovia:
0,93 megajoules/ton km.

A energia de transporte nestas condições seria: $400 \times 0{,}93 = 372$ megajoules $= 372 \times 10^6$ joules = 88.782 Kcal.

Faremos agora algumas considerações relativas ao suprimento de água. Conforme já visto serão utilizadas 27 toneladas de água diariamente. Admitindo um período de bombeamento de 10 h e uma altura manométrica de 15 m, teremos:

$$Q = \frac{27.000 \text{ l}}{3.600 \times 10 \text{ seg.}} = 0{,}75 \text{ l/seg.}$$

(vazão a ser bombeada)

Potência recalque =

$$= \frac{0{,}75 \times 15}{50} = 0{,}225 = \text{ICV}$$

ICV = 0,736 KW

$0{,}736 \text{ KW} \times 10\text{h} = 7{,}36 \text{ KWh}$
= 6.324 Kcal (energia para bombeamento)

Relativamente ao subsistema primário a situação seria a seguinte:

carga afluente =

$= 4.500 \text{ m}^3/\text{dia} \times 25 \text{ kg/m}^3 =$

= 112.500 kg/d

DBO total =

$= 112.500 \text{ kg/d} \times 1{,}5 = 168.750 \text{ kg/d}$

Se adotarmos uma carga volumétrica de 0,35 kg DBO/m³/dia, o volume útil das lagoas seria:

$$V = \frac{168.750 \text{ kg/d}}{0{,}35 \text{ kg/m}^3/\text{dia}} = 482.142 \text{ m}^3$$

Sendo a altura útil de 2,5 m, a área total das lagoas seria:

$$S = \frac{482.142 \text{ m}^3}{2{,}5 \text{ m}} =$$

$= 192.856 \text{ m}^2 = 19{,}2 \text{ Ha}$

O tempo de detenção correspondente seria:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{482.142 \text{ m}^3}{4.500 \text{ m}^3/\text{d}} = 107 \text{ dias}$$

Q = vazão afluente

A carga superficial aplicada seria:

$$Cs = \frac{168.750 \text{ kg/d}}{19{,}28 \text{ Ha}} =$$

= 8.752,5 kg/Ha/dia

6 — Caracterização da rentabilidade energética do caso estudado

Finalmente poderíamos definir de forma preliminar a rentabilidade energética para a solução proposta, conforme apresentada na **figura 3.**

Considerada uma produção média diária de 12 t de metanol, a produção média anual seria: $12\text{t/d} \times 365 \text{ d} = 4.380 \text{ t}$.

Adotado um poder calorífifco para o mesmo de 4.800 Kcal/kg, o "out put" energético seria:

$4.380.000 \text{ kg} \times 4.800 \text{ Kcal/kg} =$

$= 21.024 \times 10^6 \text{ Kcal}$

O "in put" energético seria o seguinte:

energia para transporte do gás =
= 88.782 Kcal/d
energia para bombeamento de água =
= 6.324 Kcal/d
subtotal = 95.106 Kcal/d

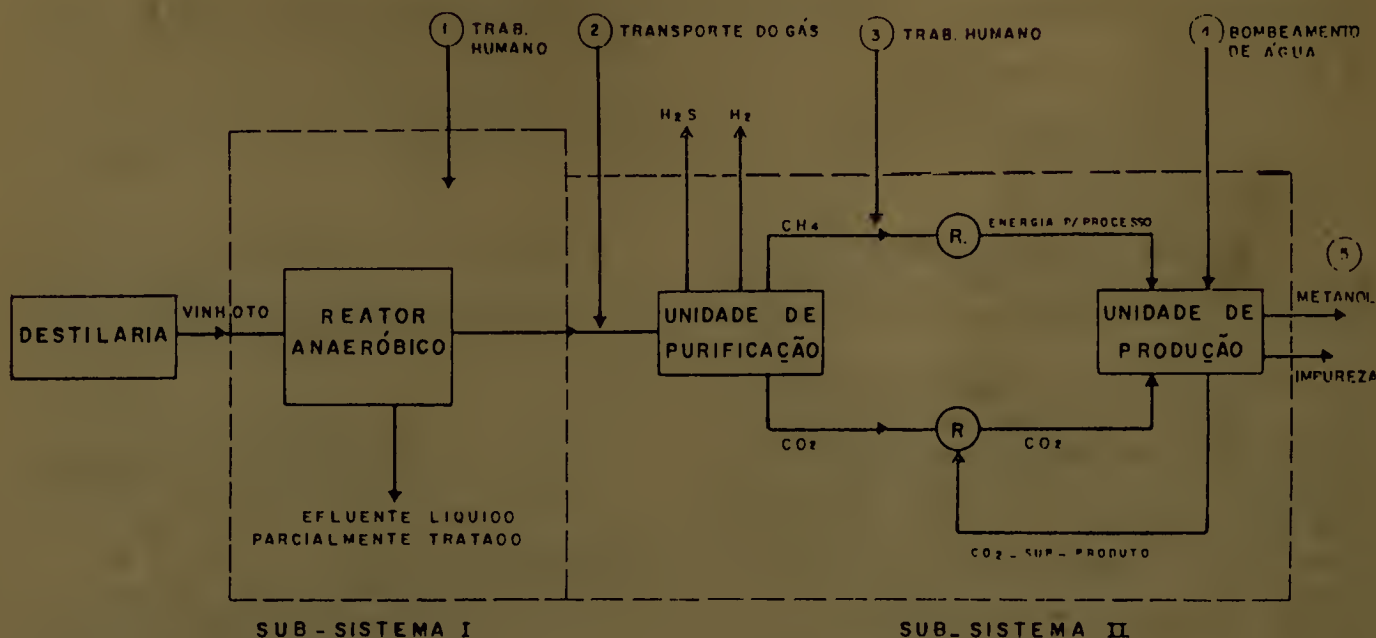



FIGURA 3 - ESQUEMA PRELIMAR DO SISTEMA PROPOSTO
(CASO DE TRANSPORTE DO GÁS)

$$10\% \; \frac{\text{subtotal}}{\text{total}} \; \text{(trabalho humano, etc.} =$$

$$= \frac{9.510 \text{ Kcal/d}}{104.616 \text{ Kcal/d}}$$

Se considerarmos o custo de investimento global do sistema, cujo detalhamento não é possível nos limites do presente texto, podemos estimá-lo em aproximadamente 4,5 milhões de dólares. Se considerarmos um equivalente energético de 12.000 Kcal por dólar investido, referido a 5% do investimento global, o equivalente energético de implantação de todo o sistema seria:

U$ 4.500.000 $\times$ 5% = U$ 225.000

12.000 Kcal/U$ $\times$ U$ 225.000 =

= 27 $\times$ 10^8 Kcal

Se admitirmos uma vida útil para o sistema de 30 anos, teremos:

equivalente energético anual (implantação)

= 9 $\times$ 10^7 Kcal/ano

O "in put" anual total seria, nestas condições:

9 $\times$ 10^7 Kcal $\div$ 104.616 Kcal/d $\times$ 365 d =

= 9 $\times$ 10^7 $\div$ 381.848.840 Kcal =

= 128.184.840 Kcal

= 128,18 $\times$ 10^6 Kcal

$$\text{REN} = \frac{21.024 \times 10^6 \text{ Kcal}}{128,2 \times 10,6 \text{ Kcal}} = 164$$

7 — Conclusões

Tendo em vista o exposto, poderíamos afirmar que a opção estudada teria condições de:

1.°) contribuir para o aumento da oferta no mercado interno, de combustível líquido de larga aplicabilidade, não derivado do petróleo;

2.°) contribuir para uma considerável redução da carga poluidora (50% a 70% em termos de demanda bioquímica

de oxigênio), lançada nos corpos receptores líquidos, reduzindo o impacto ambiental derivado da implantação do Programa Nacional do Álcool.

Tendo em vista que a solução proposta apresenta:

— um custo de implantação razoável, correspondente a aproximadamente 1/6 do gasto com petróleo importado pelo país em 1 dia;

— uma tecnologia viável;

— uma rentabilidade energética satisfatória, restaria apenas ser feito um estudo custo/benefício, levando em conta, que o gás produzido poderia ser vendido a unidade de processamento industrial a um preço muito favorável, sendo outrossim uma forma de renda para a destilaria, que em determinado período de tempo amortizaria o custo de implantação das lagoas.

Finalmente, cabe ressaltar, que deverão ser feitos estudos e pesquisas mais aprofundadas em relação ao desempenho do processo metanogênico, não somente em relação a quantidade de gás produzido na unidade de tempo, como em relação à sua composição volumétrica.

8 — Agradecimentos

Agradecemos a colaboração do Sr. Milton Salviano da Silva no preparo das ilustrações do texto.

Bibliografia

1. BURKE, P. B. — "Methanol", CW Report — september 24, (1975).

2. DORNBUSH, JAMES N. — "State of Art — Anaerobic Lagoons" Proc. 2nd International Symposium for Waste Treatment Lagoon — Kansas Univ., 382-386, (1970).

3. GREY, JERRY — "Prospects for Terrestrial Use of Solar Energy". Anais XIV Convenção da UPADI, vol. 3, 225-300, (1976).

4. INSTITUTO Brasileiro de Petróleo — "Manual de Metanol". Rio de Janeiro, (1978).

5. INSTITUTO Nacional de Tecnologia — Anais do Simpósio Internacional sobre o vinhoto — Rio de Janeiro, (1976).

6. PFEFFER, JOHN, T. — "Anaerobic Lagoons — Theoretical Considerations" — Proc. 2nd International Symposium for Waste Treatment Lagoons. Kansas Univ., 310-319, (1970).

TRATAMENTO E UTILIZAÇÃO AGROINDUSTRIAL DA VINHAÇA

* Geraldo Magela de A. SILVA

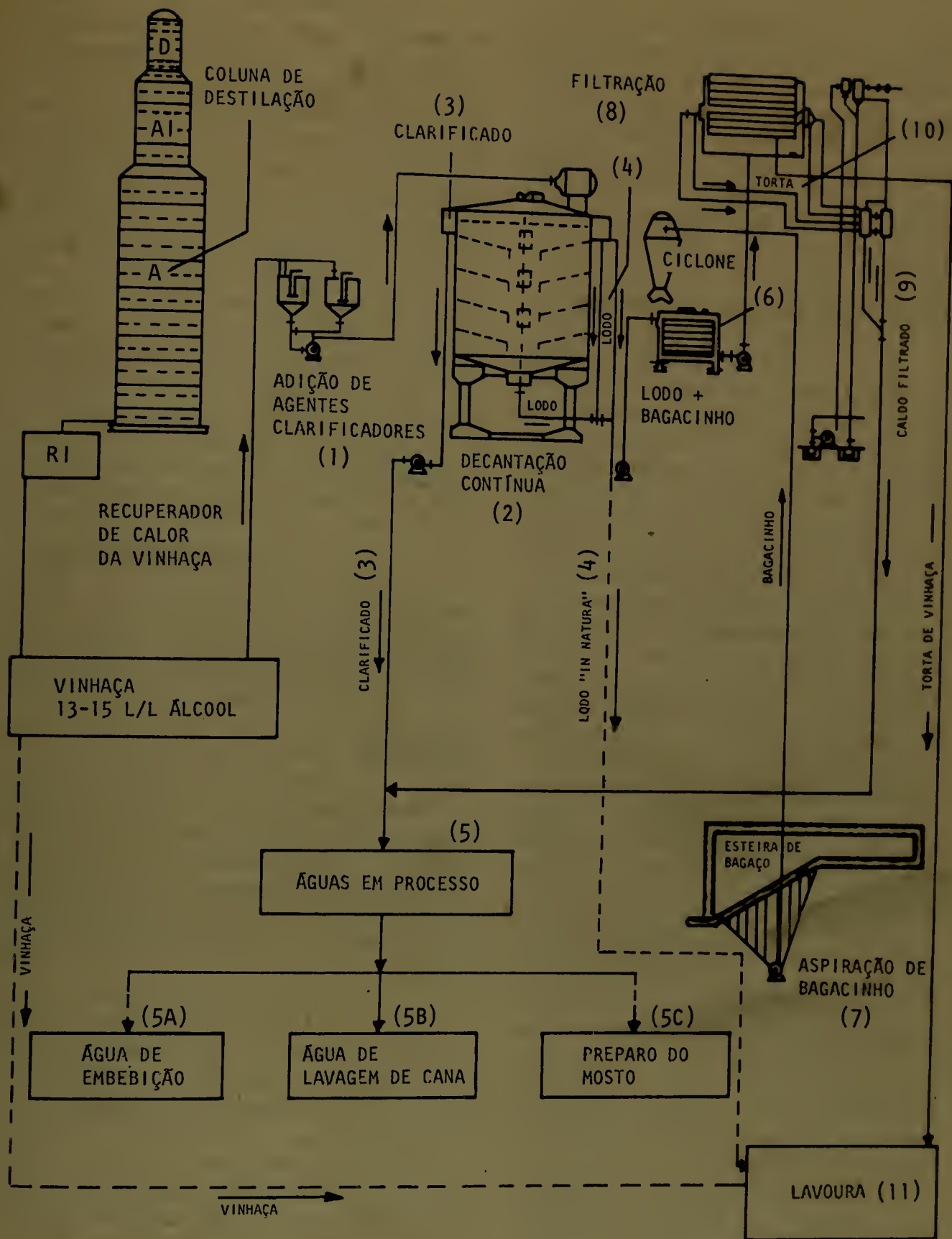
A vinhaça, resíduo da fabricação do álcool, é hoje um dos mais discutidos assuntos no contexto da agroindústria açucareira e alcooleira, por apresentar um elevado potencial poluidor por um lado e um alto valor fertilizante por outro. Produzida na proporção média de 13 litros para cada litro de álcool, o volume a ser gerado na safra de 1985, para a qual está prevista a produção de 10,7 bilhões de litros de álcool, é de 140 bilhões de litros de vinhaça.

A solução mais viável atualmente é a da sua utilização como fertilizante, tanto em cana-planta como em soqueiras de cana-de-açúcar, tendo em vista o seu conteúdo rico em matéria orgânica e nutrientes, principalmente o potássio. Entretanto, devem-se considerar algumas opções para a utilização da vinhaça, tendo em vista o volume a ser produzido e a disponibilidade de área para a sua aplicação.

Como alternativa para o uso da vinhaça, além da sua aplicação como fertilizante, considera-se o seu valor como ração animal, como substrato na produção de biogás, na produção de proteínas etc. Uma outra solução seria a da sua concentração ou secagem, porém com um elevado custo de produção.

Pensou-se, então, numa forma de aproveitamento da vinhaça produzida, seja no caso de destilarias localizadas em áreas com problemas de aplicação, como na Região Norte-Nordeste (devido à topografia acidentada) e nas baixadas da região de Campos-RJ, seja no caso de destilarias cuja área de aplicação como fertilizante é inferior àquela necessária para receber o resíduo na dose adequada.

O processo refere-se a uma forma simples e funcional de tratamento e utilização da vinhaça, a partir de um consumo mínimo de energia, utilizando-se equipamentos já empregados na indústria açucareira, conforme demonstra o fluxograma.

* Engº Agrº, Assistente da Supervisoria de Solos e Adubação. Superintendência Geral do IAA/PLANALSUCAR.

Fluxograma do processo de tratamento e utilização agroindustrial da vinhaça.

CLARIFICAÇÃO DA VINHAÇA

A vinhaça, como é produzida, à temperatura de aproximadamente 80°C, é enviada a tanques de clarificação, onde, através de processo contínuo, sofre a adição de agentes clarificadores, tal como na clarificação do caldo de cana-de-açúcar para fabricação do açúcar. Testes preliminares realizados em laboratório demonstraram que a me-

lhor clarificação foi obtida elevando-se o pH a 11,0, através da adição de leite de cal, com um consumo aproximado de 3,0 a 3,5 kg/m³ de vinhaça. A utilização de fósforo na dose de 200 ppm, como auxiliar de clarificação, mostrou ser bastante eficiente na obtenção de um clarificado mais claro.

DECANTAÇÃO CONTÍNUA DA VINHAÇA

Após o tratamento da vinhaça com leite de cal e fósforo como auxiliar de clarificação, esta seria enviada para um decantador tipo Dorr, onde sofreria uma decantação contínua num período de tempo igual ou inferior àquele observado na decantação do caldo de cana-de-açúcar. Obtém-se assim o clarificado - com baixo potencial poluidor (em virtude da decantação de grande parte da matéria orgânica e de elementos minerais), com um pH igual a 9,5 - e o lodo decantado - rico em matéria orgânica e cálcio principalmente e que é retirado do decantador através de processo mecânico, tal como é feito com o lodo resultante da decantação do caldo clarificado para a fabricação do açúcar.

O clarificado obtido na decantação da vinhaça tratada retornaria ao processo de fabricação de açúcar e/ou álcool, preferencialmente diluído nas águas de lavagem de cana, tanto em caso de circuito aberto como em circuito fechado, complementando o volume de água de lavagem de cana, na proporção aproximada de 1:5 a 1:10.

O lodo resultante da decantação pode ser aplicado diretamente ("in natura") na soqueira de cana-de-açúcar, aproveitando-se a infra-estrutura já existente nas destilarias autônomas e anexas, bem como ser bombeado para uma caixa onde recebe adição de bagacinho em quantidade suficiente para dar à mistura uma consistência adequada para uma boa filtração.

Considerando-se o mesmo tempo de decantação do caldo de cana clarificado (mais ou menos três horas), o volume de vinhaça a ser decantado em uma destilaria de 120 m³ de álcool/dia seria de 195 m³, considerando-se a proporção de 13 litros de vinhaça para cada litro de álcool produzido. Isto corresponderia praticamente a um terço do volume de caldo misto produzido, em igual tempo, por uma usina com capacidade de moagem de 5.000 toneladas de cana por dia, dando assim uma noção da capacidade do decantador a ser instalado.

Com relação ao lodo, os testes de laboratório mostraram que o volume produzido é de aproximadamente 7 kg por metro cúbico de vinhaça, o que resultaria na produção de 11 toneladas de lodo por dia (em uma destilaria de 120 m³ de álcool/dia), necessitando assim de apenas um caminhão para a sua retirada da usina.

FILTRAÇÃO

A filtração consiste na separação da fase líquida da sólida, que pode ser feita em filtro a vácuo tipo Oliver, obtendo-se o filtrado e a "torta de vinhaça" a partir do lodo decantado e misturado com bagacinho.

O filtrado retorna também ao processo, diluído nas águas de lavagem de cana, o que deverá eliminar o problema de sua coloração, que é bem mais escura que a do clarificado.

A "torta de vinhaça", rica em matéria orgânica de natureza coloidal, cálcio e também em fósforo, seria enviada à lavoura e utilizada tanto em cobertura nas soqueiras como no sulco de plantio, após secagem, complementada ou não com fertilizantes minerais.

Estabelecendo-se uma analogia com a cana-de-açúcar, e considerando-se que uma tonelada de cana produza aproximadamente 1.000 litros

de caldo misto, com teor de sólidos solúveis (Brix) de 12% e aproximadamente 35 kg de torta de filtro, igual volume de vinhaça com 4% de Brix deverá gerar aproximadamente de 10 a 11 kg de "torta", ou seja, uma produção de 15 a 17 toneladas de torta de vinhaça por dia, isto para uma destilaria de 120.000 ℓ de álcool por dia.

O cálcio e o fósforo utilizados na clarificação da vinhaça deverão estar contidos na torta e assim deverão ser aplicados na lavoura como fertilizante, substituindo inclusive a calagem e fornecendo o fósforo. Desse modo minimiza-se o consumo de ambos os elementos na clarificação do resíduo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, esse processo, além de minimizar os problemas de poluição causados pela vinhaça, principalmente em áreas que não permitem a sua aplicação de modo racional como fertilizante, e de evitar elevados investimentos, permitirá um aproveitamento do clarificado com baixo potencial poluidor resultante do processo e, conseqüentemente, uma maior economia de água de lavagem nas unidades produtoras. Além disso, proporcionará também a utilização do lodo ou da "torta de vinhaça" como fontes de matéria orgânica e cálcio, carentes na maioria dos solos cultivados com a cana-de-açúcar, em especial nas áreas de expansão da cultura.

O processo envolve a utilização de pouca energia, ao contrário da concentração de vinhaça, processo cuja demanda de energia é maior do que aquela gerada por todo o álcool produzido.

Em termos de equipamentos, seria necessária a instalação de tanques de clarificação, de decantadores tipo Dorr e do filtro a vácuo tipo Oliver, de acordo com a capacidade da destilaria, sendo que as destilarias anexas poderão utilizar o equipamento ocioso no decorrer da safra. O material utilizado na fabricação dos equipamentos poderá ser o mesmo que o empregado nas usinas de açúcar, em virtude da neutralização do poder corrosivo da vinhaça pela adição de cal.

Trata-se, pois, de mais uma alternativa para a utilização da vinhaça, com um consumo mínimo de energia, o que torna o processo viável do ponto de vista econômico, revestindo-o de grande importância no contexto geral da agroindústria açucareira e alcooleira.

A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE FERTILIZANTES: PANORAMA ATUAL E PERSPECTIVAS

MARCOS ROCHA
Diretor da ANDA

INTRODUÇÃO

O tema fertilizantes tem sido bastante ventilado nestes últimos 10 anos, mercê do progresso que o País vem alcançando em termos de emprego desse importante insumo agrícola.

A estratégia estabelecida visa perseguir um aumento da produtividade do setor agrícola para, por conseqüência, ampliar as possibilidades de colocação de seus produtos no mercado externo e aperfeiçoar os mecanismos de oferta para o consumidor brasileiro.

Governo e iniciativa privada estão presentes na execução desses esquemas, de tal sorte que se pode dizer que graças a essa interação de esforços é que os níveis de consumo de fertilizantes têm sido auspiciosos.

Talvez um dos desafios mais sérios para o futuro seja o de desenvolver o uso de fertilizantes para culturas não voltadas para o mercado externo e que hoje pouco utilizam esse insumo agrícola.

No tocante à oferta de fertilizantes, a indústria nacional tem feito, nos últimos anos, um esforço significativo de crescimento, contando para isso com o apoio do Governo Federal que a considera de grande prioridade e, como tal, vem garantindo uma série de incentivos para o seu desenvolvimento.

Assim, analisar as várias formas de avaliação do consumo, sua distribuição regional, taxas de crescimento futuro, balanceamento entre produção e consumo, constituem o objetivo desta palestra.

1. CONSUMO

1.1. Consumo Aparente

No quadro I figuram os números referentes ao consumo aparente de fertilizantes em todo o País, em termos de nutrientes (N, P_2O_5, K_2O). O consumo aparente corresponde à somatória da produção nacional e das importações em determinado ano, adotando-se essa forma de expressão, devido às naturais dificuldades na avaliação dos estoques que se transferem de um ano para outro. Pelos dados no quadro verifica-se que, no período de 1970/80, o uso de fertilizantes no Brasil cresceu à taxa média de 14,3% para aqueles três principais nutrientes.

Trabalho apresentado no Primeiro Seminário de Tecnologia na Agroindústria Canavieira do Estado do Espírito Santo — Sociedade dos Técnicos Agroindustriais Canavieiros do Brasil — 14-05-81 — Vitória — ES.

QUADRO I

CONSUMO APARENTE DE FERTILIZANTES NO PAIS, EM 1.000 TONELADAS DE NUTRIENTES

ANO	N	P_2O_5	K_2O	TOTAL
1970	276	416	307	999
1971	278	536	351	1 165
1972	412	875	460	1 747
1973	346	805	529	1 680
1974	389	914	521	1 824
1975	406	1 014	558	1 978
1976	498	1 308	722	2 528
1977	700	1 545	963	3 208
1978	702	1 531	989	3 222
1979	785	1 567	1 085	3 437
1980	889	1 849	1 269	4 007

Fonte: Sindicato da Indústria de Adubos e Corretivos Agricolas, no Estado de São Paulo.

1.2. Distribuição Regional do Consumo

A distribuição regional do consumo de fertilizantes no País tem sido influenciada principalmente pelas culturas exploradas em cada região e pela maior ou menor disponibilidade de matérias-primas locais e vias de transportes.

O País é praticamente dividido em três grandes regiões de consumo: Nordeste com 10,4% do consumo total, Centro com 65,0% e Sul com 24,6% de todo o fertilizante utilizado.

Participação percentual das regiões no consumo total de fertilizantes em 1980:

1.3. Consumo de Fertilizantes em Relação às Principais Culturas

A demanda de fertilizantes pelas principais culturas do País, está direcionada para as culturas de exportação: café, cana-de-açúcar e soja, além da lavoura do trigo.

QUADRO II

ESTIMATIVA DA DEMANDA DE FERTILIZANTES PARA AS PRINCIPAIS CULTURAS EM 1979, DE ACORDO COM A DISTRIBUIÇÃO DE CRÉDITO PARA FINANCIAMENTO.

PRODUTO (*)	DEMANDA	
	1.000 t nutrientes	%
algodão	103,1	3,0
arroz	364,1	10,6
batata	72,2	2,1
cacau	30,9	0,9
café	182,2	5,3
cana-de-açúcar	361,0	10,5
feijão	27,5	0,8
frutas	110,0	3,2
milho	302,5	8,8
soja	880,1	25,6
trigo	477,9	13,9
outros	526,0	15,3
total	3 438,0	100,0

(*) 18 produtos selecionados
Fonte : ANDA

2. A PARTICIPAÇÃO DA INDÚSTRIA NACIONAL NO CONSUMO DE FERTILIZANTES

Para suprir a expansão do emprego de fertilizantes, a indústria nacional tem realizado esforços significativos de crescimento, tanto no que diz respeito à produção de matérias-primas, produtos intermediários, bem como de fertilizantes.

QUADRO III

ESTIMATIVA DA PARTICIPAÇÃO NACIONAL NO CONSUMO (1.000 t nutrientes) 1980

NUTRIENTES	PRODUÇÃO NACIONAL	IMPORTAÇÕES	CONSUMO	PARTICIPAÇÃO NACIONAL (%)
N	386	503	889	43,4
P_2O_5	1 508	341	1 849	81,6
K_2O	-	1 269	1 269	0,0
Total	1 894	2 113	4 007	47,3

Fonte : Sindicato da Indústria de Adubos e Corretivos Agrícolas, no Estado de São Paulo.

2.1. Fertilizantes nitrogenados

Quanto à produção nacional de fertilizantes nitrogenados, deve-se registrar o substancial aumento da capacidade interna de produção, graças aos esforços que vêm sendo desenvolvidos na área de produção de amônia anidra e fertilizantes, embora o País ainda dependa em boa parte, do mercado externo.

Tomando a capacidade industrial de fabrico de fertilizantes nitrogenados, têm-se o seguinte quadro do crescimento da oferta interna de nitrogênio:

QUADRO IV

PRODUÇÃO NACIONAL DE FERTILIZANTES NITROGENADOS (1.000 t nutrientes)

NUTRIENTE	1970/74	1976	1978	1980
N	88 506	200 272	273 052	385 800
Índice	100	226	309	436
% Consumo Nacional	26	40	39	43

Em 1979 essa oferta de fertilizantes nitrogenados comportou-se de acordo com as seguintes produções:

QUADRO V

PRODUÇÃO NACIONAL DE FERTILIZANTES NITROGENADOS, POR REGIÃO, EM 1979 (1.000 t nutrientes)

PRODUTOS	NORDESTE	CENTRO	SUL	BRASIL
Sulfato Amônio	11,1	-	-	11,1
Uréia	39,3	-	-	39,3
Nitrocálcio	-	23,7	-	23,7
Nitrato Amônio	-	71,6	-	71,6
Fosfato de Amônio	-	49,3	3,9	53,2
Fosfato Monoamônio	-	24,6	13,4	38,0
Fertil. Complexos	-	-	45,8	45,8
Total	50,4	169,2	63,1	282,7

Fonte: Sindicato da Indústria de Adubos e Corretivos Agrícolas, no Estado de São Paulo.

2.2. Fertilizantes Fosfatados

No caso da produção nacional de fertilizantes fosfatados é preciso considerar que, no momento, o País já é quase autosuficiente, tanto em produção de rocha fosfatada como em fertilizantes fosfatados solúveis.

Considerando-se a solubilização de rocha fosfatada, tanto de produção nacional como importada, a indústria da P_2O_5 solúvel apresentou, nos últimos anos, o seguinte comportamento:

QUADRO VI

PRODUÇÃO NACIONAL DE FERTILIZANTES FOSFATADOS SOLÚVEIS
(1.000 t de P_2O_5)

NUTRIENTE	1970/74	1976	1978	1980
P_2O_5	272	846	1 077	1 509
Índice	100	311	396	555
% Consumo Nacional	43	69	76	82

Em 1979 as disponibilidades de fertilizantes fosfatados solúveis, decorrentes da produção nacional, atingiram os seguintes índices:

QUADRO VII

ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO NACIONAL DE FERTILIZANTES FOSFATADOS SOLÚVEIS, POR REGIÃO, EM 1979
(1.000 t nutrientes)

PRODUTOS	NORDESTE	CENTRO	SUL	BRASIL
Super Simples	2,4	244,2	11,7	258,3
Super Concentrado	-	9,1	-	9,1
Super Triplo	-	248,4	96,7	345,1
Fosfato Diamônio	-	125,9	9,9	135,8
Fosfato Monoamônio	-	120,6	65,8	186,4
Termofosfato	-	25,8	-	25,8
Fert. Complexos	-	-	230,5	230,5
Total	2,4	774,0	414,6	1 191,0

Fonte: Sindicato da Indústria de Adubos e Corretivos Agrícolas, no Estado de São Paulo.

2.3. Fertilizantes Potássicos

Até a presente data o Brasil não produz fertilizantes potássicos, sendo nossas necessidades atendidas totalmente pelo mercado externo.

As únicas ocorrências conhecidas de minerais potássicos no País e em condições de serem exploradas, acham-se localizadas nos Estados de Sergipe e Amazonas. Em 1978 foi criada a empresa Petrobrás Mineração S/A, que vem desenvolvendo estudos técnico-econômicos para a exploração dos sais de potássio exis-

tentes em Carmópolis e Santa Rosa de Lima, no Estado de Sergipe.

3. IMPORTAÇÕES

A produção nacional de matérias-primas, produtos intermediários e fertilizantes não é suficiente para dar atendimento ao consumo e nessas circunstâncias, o Brasil vem buscando no mercado internacional a parcela restante de suas necessidades.

Presentemente, três dezenas de países aparecem nos levantamentos estatísticos, como fornecedores de matérias-primas e fertilizantes. Por ordem de maior participação nas vendas ao Brasil, surgem os Estados Unidos, África do Sul, Marrocos, Canadá e República Federal Alemã.

O quadro das importações, considerando todo o material que entrou no País, parte do qual foi transformado pela indústria aqui localizada, é o seguinte:

QUADRO VIII

IMPORTAÇÕES DE FERTILIZANTES, MATÉRIAS-PRIMAS E PRODUTOS INTERMEDIÁRIOS PELO PAÍS
(1.000 t nutrientes)

PRODUTOS	1970/74	1976	1978	1980
Fertilizantes				
nitrogenados	250	277	430	503
fosfatados	339	356	332	342
potássicos	433	698	990	907
Mat.Primas/Prod.Intermediários				
amônia	31	136	174	171
rocha fosfatada	282	469	344	252
ácido fosfórico	33	337	567	782

Fonte : Sindicato da Indústria de Adubos e Corretivos Agrícolas, no Estado de São Paulo.

4. PERSPECTIVAS PARA OS PRÓXIMOS 5 ANOS

Recentemente o Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura de São Paulo, divulgou os resultados do Estudo do Comportamento da Demanda Interna e Oferta de Fertilizantes para o Mercado Brasileiro, no qual foram feitas projeções de demanda de nutrientes (NPK), para o Brasil no período 1978-85.

Empregando uma série de variáveis, foi estabelecida uma equação de demanda para o Brasil e para as três regiões:

Norte/Nordeste, Centro e Sul.

Três possibilidades de trabalho foram levantadas: taxas de crescimento de 18,3% ao ano na hipótese otimista; 13,3% a.a. na média e de 8,4% a.a. na pessimista.

Para melhor analisar a posição em que atualmente se encontra a indústria nacional de fertilizantes e quais serão suas perspectivas em relação aos possíveis balanceamentos entre consumo e produção nos próximos 5 anos, procurar-se-á examinar a matéria tendo em vista cada nutriente separadamente e, tomando como hipóteses de trabalho as taxas médias de crescimento de 13,3% e 8,4% ao ano, projetadas pelo IEA.

4.1. Nitrogênio

Neste tópico procurar-se-á apresentar as estimativas de expansão do consumo regional, tendo em vista as taxas anuais de crescimento.

QUADRO IX

PREVISÕES DO CONSUMO REGIONAL DE NITROGÊNIO
(1.000 t nutrientes)

ANO	REGIÃO NORTE/NORDESTE		REGIÃO CENTRO		REGIÃO SUL		BRASIL	
	13,3% a.a.	8,4% a.a.	13,3% a.a.	8,4% a.a.	13,3% a.a.	8,4% a.a.	13,3% a.a.	8,4% a.a.
1979*	116	116	531	531	138	138	785	785
1980	132	126	601	575	157	150	890	851
1981	149	137	681	624	178	163	1 008	924
1982	169	148	772	676	201	176	1 142	1 000
1983	191	160	874	733	228	191	1 293	1 084
1984	216	174	991	794	259	207	1 466	1 175
1985	246	189	1 122	861	293	225	1 661	1 275

* Dados oficiais do Sindicato da Indústria de Adubos e Corretivos Agrícolas, no Estado de São Paulo.

4.1.1. Evolução da Capacidade de Produção de Amônia Anidra e Fertilizantes Nitrogenados

Utilizando amônia anidra de produção nacional complementada pelas necessárias importações, a indústria nacional de fertilizantes nitrogenados vem ampliando sua capacidade de fabrico.

Para os próximos anos, tendo em vista os projetos em funcionamento, bem como aqueles em fase de ampliação ou instalação, podemos prever a seguinte situação para a produção nacional de matérias-primas e fertilizantes nitrogenados.

QUADRO X

ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO NACIONAL DE AMÔNIA
(1.000 t nitrogênio)

EMPRESA	1980	1981	1982	1983	1984	1985
NITROFÉRTIL						
I-Camaçari (BA)	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6
II-Camaçari (BA)	190,2	220,6	220,6	220,6	220,6	220,6
III-Laranjeiras (SE)	-	44,8	152,5	218,9	218,9	218,9
ULTRAFÉRTIL						
I-Piaçaguera (SP)	102,7	102,7	102,7	102,7	102,7	102,7
II-Cubatão (SP)	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4
III-Araucária (PR)	-	73,0	219,2	292,2	292,2	292,2
TOTAIS	336,9	515,1	769,0	908,4	908,4	908,4

Foram utilizados os seguintes coeficientes de conversão:

Nitrofértil I	(gás natural)	- capacidade anual 54 120 t de N (índice 90%)
Nitrofértil II	(gás natural)	- capacidade anual 245 434 t de N (índice 90%)
Nitrofértil III	(gás natural)	- capacidade anual 245 434 t de N (índice 90%)
Ultrafértil I	(nafta)	- capacidade anual 122 744 t de N (índice 84%)
Ultrafértil II	(gases refinaria)	- capacidade anual 24 354 t de N.(índice 108%)
Ultrafértil III	(resíduo asfáltico)	- capacidade anual 324 720 t de N (índice 90%)

QUADRO XI

ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO NACIONAL DE FERTILIZANTES NITROGENADOS

(1.000 t nutrientes)

PRODUTOS	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Sulfato Amônio	41,9	49,2	50,7	58,1	64,5	64,5
Nitrocálcio	30,7	30,7	33,6	38,4	40,4	40,4
Nitrato de Amônio	70,3	70,3	76,7	87,2	91,4	91,4
Uréia	117,9	206,1	388,8	486,5	486,5	486,5
Fosfato de Amônio	54,6	58,2	77,1	87,9	89,7	92,4
Fosfato Monoamônio	85,2	114,4	130,4	144,9	151,4	152,5
Fertil. Complexos	77,7	79,0	82,8	82,2	82,2	80,8
TOTAL	478,3	607,9	840,1	985,2	1006,1	1008,5

Fonte : ANDA

Cabe ressaltar o grande desenvolvimento esperado para a produção de uréia e monoamônio fosfato, que deverão responder por 63% de toda a produção nacional em 1985.

4.1.2. Balanço Nacional de Nitrogênio

Tendo em vista as projeções de consumo de nitrogênio para os próximos anos, bem como as capacidades de produção nacional de fertilizantes nitrogenados e amônia anidra, procurar-se-á apresentar os balanços para esses produtos, de forma a estabelecer os déficits ou superávits esperados.

QUADRO XII

BALANÇO NACIONAL DE NITROGÊNIO, CONSIDERANDO TAXAS DE CRESCIMENTO DE 13,3% E 8,4% AO ANO (toneladas nutrientes)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Consumo (+13,3%)	889	1 008	1 142	1 294	1 466	1 661
Prod. Fert. Nitrogenados	478	607	840	985	1 006	1 009
(Deficits)/Superavits	(411)	(400)	(302)	(309)	(460)	(652)
Consumo (+ 8,4%)	851	923	1 000	1 084	1 175	1 274
Prod. Fert. Nitrogenados	478	607	840	985	1 006	1 009
(Deficits)/Superavits	(373)	(314)	(160)	(99)	(169)	(265)
Amônia Anidra						
P/Fert. Nitrogenados	478	607	840	985	1 006	1 009
Produção Nacional	367	515	769	908	908	908
(Deficits)/Superavits	(111)	(92)	(71)	(77)	(98)	(101)

Do quadro anterior pode-se concluir que em termos de País, no próximo qüinqüênio, teremos um déficit de fertilizantes nitrogenados, entre 411 e 373 mil t de nutrientes em 1980 e de 652 a 265 mil t de nutrientes em 1985, de acordo com a evolução do consumo, enquanto que na área de produção de amônia teremos um déficit em torno de 100 mil t de nutrientes ao longo do período.

Há que se destacar, ainda, que a região Nordeste será auto-suficiente no próximo período, tanto no que diz respeito a fertilizantes nitrogenados, bem como à amônia anidra, devendo transferir para as demais regiões esses saldos.

4.2. Fósforo

Considerando-se as taxas de crescimento do consumo de P_2O_5 constantes do item 4, procurar-se-á estimar e correlacionar a evolução de seu consumo até 1985, com o comportamento previsto para a produção nacional de fertilizantes fosfatados solúveis, sua matéria-prima e produto intermediário.

QUADRO XIII

PREVISÕES DE CONSUMO REGIONAL DE FÓSFORO SOLÚVEL (Em 1.000 t de P_2O_5)

ANO	REGIÃO NORTE/NORDESTE		REGIÃO CENTRO		REGIÃO SUL		BRASIL	
	13,3% a.a.	8,4% a.a.	13,3% a.a.	8,4% a.a.	13,3% a.a.	8,4% a.a.	13,3% a.a.	8,4% a.a.
1979*	119	119	918	918	529	529	1 567	1 567
1980	135	129	1 041	996	600	574	1 776	1 699
1981	153	140	1 179	1 079	680	622	2 012	1 841
1982	173	152	1 336	1 170	770	675	2 279	1 997
1983	197	165	1 514	1 268	873	731	2 584	2 164
1984	223	178	1 715	1 375	989	793	2 927	2 346
1985	252	193	1 943	1 490	1 120	859	3 315	2 542

* Dados oficiais do Sindicato da Indústria de Adubos e Corretivos Agrícolas. no Estado de São Paulo.

4.2.1 Evolução da Capacidade de Produção de Fosfato Natural, Ácido Fosfórico e Fertilizantes Fosfatados Solúveis

- Fosfato Natural

O ano de 1979 marcou o início de produção de duas unidades mineradoras que, somadas a três outras já em operação, mais as novas unidades que darão partida nos próximos anos, nos garantirão uma certa tranqüilidade de abastecimento futuro.

QUADRO XIV

ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO NACIONAL DE FOSFATO NATURAL
(1.000 t de P_2O_5)

EMPRESA	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Quimbrasil/Serrana						
Jacupiranga (SP)	162	162	162	162	162	162
Ipanema (SP)	-	-	76	152	190	190
Fosfértil	36	36	36	36	36	36
Patos de Minas (MG)						
Arafértil						
Araxá (MG)	259	295	302	331	403	475
Fosfago						
Ouvidor (GO)	190	190	190	190	190	190
Fosfértil						
Tapira (MG)	284	324	324	324	324	324
Goiasfértil						
Catalão (GO)	4	94	236	236	236	236
ILM						
Anitápolis (SC)	-	-	-	-	166	222
TOTAL	935	1 101	1 326	1 431	1 707	1 835

- Quimbrasil / Serrana — Jacupiranga (SP) — 450.000 t ano de concentrado com 36% de P_2O_5;
— Ipanema (SP) — 500.000 t ano de concentrado com 38% de P_2O_5.

- Fosfértil — Patos de Minas (MG) — 150.000 t ano de concentrado com 24% de P_2O_5.

- Arafértil — Araxá (MG) — 600.000 t ano de concentrado com 36% de P_2O_5, devendo duplicar essa capacidade até 1985; 50.000 t ano de concentrado com 28% de P_2O_5; 120.000 t ano de concentrado com 24% de P_2O_5.

- Fosfaro — Ouvidor (GO) — 500.000 t ano de concentrado com 38% de P_2O_5.

- Fosfértil — Tapira (MG) — 900.000 t ano de concentrado com 36% de P_2O_5.

- Goiasfértil — Catalão (GO) 620.000 t ano de concentrado com 38% de P_2O_5.

- ILM — Anitápolis (SC) — 600.000 t ano de concentrado com 37% de P_2O_5.

- Ácido Fosfórico

  A evolução da capacidade de produção nacional de ácido fosfórico poderá ter nos próximos anos o seguinte desempenho:

QUADRO XV

ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO NACIONAL DE ÁCIDO FOSFÓRICO
(em 1.000 t de P_2O_5)

EMPRESA	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Ultrafértil						
Piaçaguera (SP)	60	60	60	60	60	60
Copebrás						
Cubatão (SP)	80	80	80	80	80	80
Quimbrasil						
Jacupiranga (SP)	54	54	54	54	54	54
Fosfértil						
Uberaba (MG)	139	259	272	284	284	284
ICC						
Imbituba (SC)	70	95	95	95	95	95
Caraíba Metais						
Camaçari (BA)	-	38	159	168	168	168
Arafértil						
Araxá (MG)	-	-	-	60	80	160
TOTAL	403	586	720	802	822	902

- Ultrafértil — Piaçaguera (SP) capacidade 74.910 t ano de P_2O_5 (índice 80%)

- Copebrás — Cubatão (SP) capacidade 100.000 t ano de P_2O_5 (índice 80%)

- Quimbrasil — Jacupiranga (SP) capacidade 68.000 t ano de P_2O_5 (índice 80%)

- Fosfértil — Uberaba (MG) capacidade 290.700 t ano de P_2O_5 (índice 100%)

- ICC — Ibituba (SC) capacidade .. 118.000 t ano de P_2O_5 (índice 80%)

- Caraiba — Camaçari (BA) capacidade 167.942 t ano de P_2O_5 (índice 80%)
- Arafértil — Araxá (MG) capacidade 100.000 t ano de P_2O_5 (índice 80%). Poderá dobrar essa capacidade até 1985.
- Fertilizantes Fosfatados Solúveis

Empregando fosfato natural e ácido fosfórico de produção nacional ou de importação, a indústria nacional de solubilização vem se expandindo rapidamente para atingir a quase auto-suficiência.

A produção desses fertilizantes terá a seguinte evolução nos próximos anos:

QUADRO XVI

ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO NACIONAL DE FERTILIZANTES FOSFATADOS (1.000 t P_2O_5)

PRODUTOS	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Superfosfato Simples	364	410	468	493	493	493
Termofosfato	27	32	32	41	50	59
Superfosfato Concentrado	15	15	15	15	15	15
Superfosfato Triplo	613	706	830	1 003	1 044	1 158
Fosfato Monoamônio	406	550	629	699	757	761
Fosfato de Amônio	140	149	197	225	229	236
Fertilizantes Complexos	293	316	334	332	332	328
Total	1 858	2 178	2 505	2 808	2 920	3 050

Fonte : ANDA

Em relação aos fertilizantes fosfatados solúveis cabe ressaltar a grande participação do fosfato monoamônio, superfosfatos triplo e simples, que responderão por 79% do total a ser produzido.

4.3.2. Balanço Nacional do Fósforo

Dos três nutrientes, o fósforo é aquele que o País vem mais rapidamente expandindo sua produção. Empregando rocha fosfatada e ácido fosfórico de produção nacional ou via importação, a indústria nacional de solubização vem aumentando sua capacidade.

Utilizando-se as taxas de crescimento constantes do item 4 para o consumo de fósforo nos próximos anos e tendo em vista as capacidades de solubilização, bem como aquelas de produção de rocha fosfatada e ácido fosfórico, pode-se montar um quadro bastante próximo daquilo que se espera para os anos futuros, em relação aos superávits ou déficits para esses produtos.

QUADRO XVII

BALANÇO NACIONAL DO FÓSFORO, CONSIDERANDO TAXAS DE CRESCIMENTO DE 13,3% E 8,4% AO ANO
(toneladas de nutrientes)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Fósforo Solúvel (+13,3%)						
. Consumo	1 776	2 012	2 280	2 583	2 926	3 316
. Produção Nacional	1 857	2 179	2 505	2 819	2 920	3 051
(Deficit)/Superavit	81	167	225	236	(6)	(265)
Fósforo Solúvel (+8,4%)						
. Consumo	1 699	1 842	1 996	2 164	2 346	2 543
. Produção Nacional	1 857	2 179	2 505	2 819	2 920	3 051
(Deficit)/Superavit	158	337	509	655	574	508
Ácido Fosfórico						
. P/Fert.Fosfatados	1 262	1 501	1 728	1 947	2 029	2 113
. Produção Nacional	403	587	720	802	822	902
(Deficit)/Superavit	(859)	(914)	(1 008)	(1 145)	(1 207)	(1 211)
Fosfato Natural						
. P/Ácido Fosfórico	403	587	720	802	822	902
. Para Solubilização	595	678	777	873	891	938
. Aplicação Direta	140	158	179	203	230	261
TOTAL	1 138	1 423	1 676	1 878	1 943	2 101
. Produção	935	1 101	1 326	1 431	1 707	1 834
(Deficit)/Superavit	(203)	(322)	(350)	(447)	(236)	(267)

Fonte: ANDA

Do quadro apresentado, pode-se concluir:

— o esforço do crescimento da indústria nacional de solubilização (+ 64%), tornará o País praticamente auto-suficiente em P_2O_5 solúvel. No final do período, poderemos ter um pequeno déficit ou um razoável superávit de acordo com a evolução do consumo.

— quanto às necessidades de ácido fosfórico, o País deverá continuar dependendo do abastecimento externo ao longo do período, girando nossas ne-

cessidades em torno de 1.000 t de P_2O_5.

— em relação ao fosfato natural, embora a produção cresça cerca de 96% no período, o déficit deverá permanecer em torno de 300 mil t de P_2O_5 nos próximos anos.

5. POTÁSSIO

De acordo com os índices de crescimento propostos para o período 1980/85 a evolução do consumo regional de potássio, deverá ser a seguinte:

QUADRO XVIII

PREVISÃO REGIONAL DO CONSUMO DE POTÁSSIO (1.000 t de K_2O)

ANO	REGIÃO NORTE/NORDESTE		REGIÃO CENTRO		REGIÃO SUL		BRASIL	
	13,3% a.a.	8,4% a.a.	13,3% a.a.	8,4% a.a.	13,3% a.a.	8,4% a.a.	13,3% a.a.	8,4% a.a.
1979*	111	111	694	694	280	280	1 085	1 085
1980	126	120	786	752	317	304	1 129	1 176
1981	143	131	891	815	360	329	1 394	1 275
1982	162	142	1 009	884	407	357	1 578	1 383
1983	183	153	1 143	958	462	387	1 788	1 498
1984	208	166	1 295	1 038	523	419	2 026	1 623
1985	235	180	1 468	1 126	592	454	2 295	1 760

* Dado oficial — Sindicato da Indústria de Adubos e Corretivos Agrícolas, no Estado de São Paulo.

5.1. Balanço Nacional do Potássio

Informações recentes estão a indicar que, durante o ano de 1983, a PETROMISA estará em condições de dar início à exploração do potássio na Região Nordeste do País, prevendo-se para o primeiro ano de atividades, uma produção de cerca de 80 mil t de cloreto de potássio (48.000 t de K_2O).

Pela própria falta de maiores informações sobre o desenvolvimento do projeto, torna-se difícil qualquer tentativa de correlação entre produção e consumo regional de potássio, podendo-se admitir que a Região Nordeste venha a se tornar auto-suficiente no final do período em estudo.

Em termos nacionais, sabe-se que o Brasil poderá estar consumindo em 1985, entre 2.295 mil e 1.760 mil t de nutrientes, sendo que a produção nacional poderá estar suprindo entre 9,4% e 12,3% daquelas necessidades.

6. CONCLUSÕES

- O consumo de fertilizantes no Brasil vem crescendo nos últimos 10 anos a uma taxa média anual de 14,3%;
- Esse consumo está fortemente ligado às culturas de exportação: café, cana-de-açúcar e soja, em detrimento das culturas de consumo interno (grãos e fibras);
- Existe profundo desequilíbrio entre as regiões quanto ao consumo de fertilizantes: Nordeste — 10,4%; Centro — 65,0% e Sul — 24,6%;

- A partir de 1974, através do Plano Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola, o País vem desenvolvendo forte esforço no sentido de diminuir sua dependência no mercado externo, tanto em fertilizantes como em suas matérias-primas e produtos intermediários;

- Em 1980, cerca de 47,3% de todo o fertilizante consumido no País era de produção nacional, sendo que para os fosfatados esse percentual atinge a 81,6%, nitrogenados 43,4% e zero por cento para os potássicos;

- A capacidade interna de produção de fertilizantes nitrogenados crescerá nos próximos cinco anos cerca de 111%, passando de 478 mil toneladas de nutrientes em 1980 para 1.009 mil toneladas em 1985;

- A uréia deverá constituir-se na maior fonte de fertilizantes nitrogenados, seguida pelos fosfatos de amônio (MAP e DAP);

- As seis unidades de amônia anidra do País, quatro já operando e as restantes em fase de instalação, garantirão cerca de 90% do abastecimento dessa matéria-prima nos próximos anos, sendo que três delas operarão com gás natural e as demais com derivados de petróleo;

- A produção de fertilizantes fosfatados solúveis deverá crescer 64%, passando de 1857 mil toneladas de P_2O_5 para 3051 mil toneladas de P_2O_5 em 1985, podendo ser suficiente para as taxas de crescimento de consumo consideradas;

- Superfosfato triplo, fosfatos de amônia (AMP e DAP) e fertilizantes complexos, constituir-se-ão nas fontes de fertilizantes fosfatados solúveis, nos anos vindouros;

- O ácido fosfórico deverá crescer de uma produção de 403 mil toneladas de P_2O_5 para 902 mil toneladas de P_2O_5 em 1985 (+124%) porém não suficiente para atender à demanda interna, sendo necessário complementá-la com a importação de cerca de 1.000 mil t de P_2O_5 em média no período;

- Os projetos de produção de rocha fosfatada, em número de 8, havendo outros em estudo, apresentarão um crescimento em torno de 96% para os próximos cinco anos, considerados, entretanto, insuficientes para atender as necessidades internas;

- Grandes esperanças são depositadas nos projetos de mineração de potássio, já que o País consome cerca de um milhão de toneladas de K_2O, com a perspectiva de aumentar para dois milhões de toneladas nos próximos anos, e até a presente data dependemos totalmente das importações;

- Internamente há que se dar especial atenção nos próximos anos à localização dos pólos de fertilizantes, criando condições de infra-estrutura para que novos centros de produção desenvolvam juntos as fontes de matérias-primas e uma garantia de abastecimento para os pólos já existentes e responsáveis pelo abastecimento de importantes áreas agrícolas.

VISÃO ATUAL DA PROBLEMÁTICA DO VINHOTO E COMO SUPERA-LA

Texto:
ALEXANDRE E. S. VISCONTI (**)
CRISTOVÃO M. OSTROVSKI (**)

Cálculos:
PAULO C. GIMENEZ (**)
MARIO SALLES FILHO (**)

1. Considerações gerais sobre processos de tratamento de vinhoto

A constatação cada vez mais evidente de que os métodos até então utilizados para tratar o vinhoto não poderão alcançar os efeitos desejados nos levam a pensar em soluções mais realistas, e que mais se apropriam aos problemas encontrados em nosso país.

Para enfrentar o grande volume de vinhaça que será produzido nos próximos anos (já em 1983 aproximadamente 65 bilhões de litros e em 1985 aproximadamente 130 bilhões de litros/safra), verifica-se atualmente que apenas dois processos poderão ser utilizados a curto prazo e com a eficiência desejada: o 1.º já vem sendo utilizado com relativo sucesso, principalmente no interior de São Paulo, e constitui-se na aplicação do vinhoto **in natura** no solo para irrigação dos próprios canaviais. Este processo deve ser considerado genuinamente brasileiro pois apesar de já ter sido estudado em outros países, vem sendo aqui desenvolvido há mais de 30 anos, e pela 1.ª vez testado em tão grande escala. Apesar das limitações que citaremos a seguir deve-se considerar o mesmo uma solução satisfatória, pois adapta-se perfeitamente às nossas necessidades de trabalharmos com grandes volumes de vinhoto, e às disponibilidades de grandes áreas junto às destilarias que aceitem esse material, como é o caso de diversas regiões do Brasil. Deve-se ainda considerar o custo relativamente baixo de utilização do mesmo, pois trata-se de um processo simples, não envolvendo um controle que exija homens qualificados e equipamentos altamente sofisticados, o que onera na maioria dos processos, o tratamento do vinhoto.

Existem, entretanto, algumas sérias restrições ao método citado, que poderão levar, com o aumento do volume de vinhoto lançado e o difícil controle desse mesmo lançamento, a sérios problemas

---

* Parte da Conferência apresentada por Alexandre Visconti no IV Simpósio Nacional de Fermentação, em Recife — PE.

** Técnicos da Fundação de Tecnologia Industrial — FTI.

para o solo. Num dado momento, serão estes, obrigados a refrear o lançamento no solo, exatamente quando os volumes de vinhaça estarão aumentando devido ao natural crescimento do Plano Nacional do Álcool. Ficarão então essas destilarias sem opções para o tratamento ou terão que lançar mão de outros processos onerosos e ainda mal estudados, ou ainda de outros já estudados e constatados como inoperantes para este tipo de material, mas que continuam, incrivelmente, a serem considerados em muitos projetos para novas destilarias de álcool. (Caso das lagoas de oxidação).

Os problemas com a aplicação da vinhaça nos solos já foram bem equacionados pelos próprios introdutores do processo e por outros pesquisadores, e podem ser sintetizados principalmente em função da limitação da quantidade de vinhoto que pode ser aplicada aos solos (m^3/ha): aumento excessivo de determinados cationtes no solo, como o K principalmente; aumento da acidez do solo; envenenamento do solo devido ao excessivo aumento de elementos inorgânicos; mau cheiro; aparecimento de moscas; atraso no tempo de maturação da cana-de-açúcar; aumento do teor de cinzas, e de amido no caldo, etc.

A aplicação da vinhaça **in natura** no solo tem ainda uma séria limitação geográfica determinada pela total impossibilidade de se lançar em determinadas áreas o vinhoto no solo, como é o caso das regiões litorâneas em geral em que a constituição dos solos, menos argilosa e mais arenosa, não permite este tipo de lançamento. Citamos aqui como exemplo a região de Campos, no Estado do Rio de Janeiro, com suas inúmeras destilarias de álcool de cana situadas bem próximas ao litoral.

Restringe-se pois a aplicação da vinhaça **in natura**, àquelas destilarias que possuam áreas grandes, e com solos adequados a receber esse tipo de material, e ainda assim com os riscos e limitações acima mencionados.

Todos os outros processos até então considerados para o tratamento do vinhoto são processos importados e desenvolvidos em outros países em condições bastante diversas das nossas, ou seja: para pouca disponibilidade de terras, como é o caso do processo de fermentação aeróbica do vinhoto, e para pequeno volume de vinhoto, caso deste, e de todos os outros processos considerados. Exigem todos alta sofisticação tecnológica como é o caso principalmente da fermentação anaeróbica, que requer o estudo crítico de diversos parâmetros ainda não bem identificados como o balanceamento de nutrientes. a possível presença de íons inibidores no meio, e ainda a influência da elevada acidez do vinhoto. Tudo isso sem considerar o aspecto econômico, o que torna esses processos absolutamente inviáveis para o nosso país.

Os processos em questão devem ser considerados mais como processos de **aproveitamento** da vinhaça mas não de tratamento da mesma, pois não resolvem nossa problemática de vinhoto.

Os processos de alta tecnologia tornam-se absolutamente inviáveis à medida que aumentamos o volume de vinhoto a ser tratado. Os melhores estudos já realizados sobre o assunto são os do Centro de Tecnologia Promon e os do Seminário Internacional Sobre Tratamento de Vinhoto (I.N.T.), que concluem pela necessidade de ser criado, como no caso do álcool, um plano nacional para o vinhoto, e apontam como única solução possível, o acoplamento dos diversos processos de tratamento e de acordo com as características da destilaria a ser considerada, (cana. mandioca, melaço, situação geográfica, etc.); fato este que torna ainda mais complexo e oneroso o problema.

A conclusão de tudo isso é que passados mais de 5 anos do início do P.N.A., estamos quase como começamos em termos de tratamento de vinhoto. Passamos de uma fase inicial de alarme justificado para a atual de falsa euforia, dada as inúmeras possibilidades apresentadas e consideradas como solução para os 130 bilhões de litros de vinhoto, mais que na realidade, em sua maioria, não passam de escaramuças de bancadas de laboratórios de todo o país.

2. A alternativa que propomos para superar a problemática do vinhoto.

Citamos, no início, que haviam dois processos que poderiam ser utilizados com eficiência e a curto prazo no tratamento da vinhaça, e já mostramos alguns inconvenientes e restrições do primeiro que é o lançamento do vinhoto no solo. Passaremos a abordar agora o segundo processo que constitui o objetivo desta apresentação: trata-se também do lançamento ou aplicação da vinhaça **in natura**, porém não no solo, mas sim no **mar**. Esse método tem todas as vantagens do primeiro, sem os inconvenientes do mesmo. É um processo adequado às nossas condições e poderá mesmo trazer inúmeros benefícios para o país.

Por experiência, podemos afirmar que quando citamos o lançamento do vinhoto no mar, a reação inicial do leigo no assunto e mesmo de alguns profissionais da área é a de descrédito total; — "vamos agora então contaminar também o mar?"

Constitui-se o vinhoto de aproximadamente 94% de **água** e 6% de material de natureza orgânica (açúcares, ácidos, aldeídos, resíduos celulares fúngicos e bacterianos etc.), e também de sais inorgânicos tais como fósforo, potássio, cálcio etc. Não contém portanto o vinhoto óleos, gorduras, metais pesados, policlorados orgânicos, bactérias ou vírus patogênicos. Em suma, não existe material de natureza tóxica no vinhoto. Seu efeito "poluidor" restringe-se exatamente à parte mais rica do mesmo, ou seja, à sua parte orgânica, que estando ainda, ao sair da destilaria, em estado reduzido ou parcialmente oxidado, sofrerá, ao ser lançado nos corpos receptores, uma oxidação biológica acentuada por parte de bilhões de microorganismos aeróbicos, que retiram assim o oxigênio do meio circunvizinho, produzindo carência deste elemento. No caso dos rios e dos lagos, verifica-se a morte por asfixia de toda a flora e fauna aquáticas que estejam num raio próximo do local em que se exerce a ação oxidativa, ou seja, próximos do local de lançamento do vinhoto. Uma vez oxidado, este material orgânico juntamente com os sais inorgânicos presentes, passam a constituir alimento muito rico para os próprios peixes e vegetais aquáticos, fato este verificado nos rios em que é lançado somente vinhoto.

Os efeitos nocivos do vinhoto dependem, portanto, da quantidade lançada, do volume do corpo receptor, e da distância do local de lançamento. Isto quer dizer que se lançarmos uma quantidade de vinhoto proporcionalmente pequena em relação ao volume do meio diluidor, os efeitos serão até benéficos, pois o vinhoto não traz em seu bojo substâncias tóxicas, e, uma vez rapidamente neutralizados seus efeitos nocivos, através da grande diluição no meio referido, este passa a se constituir em alimento para os peixes.

O Brasil possui um dos maiores litorais continentais do mundo e grande parte de suas destilarias de álcool encontra-se situada exatamente nas áreas mais impróprias ao lançamento da vinhaça nos solos, ou seja, estão situadas a 30 a 50 km apenas da orla marítima.

A vinhaça que é atualmente jogada nos rios chega, em última instância ao mar, após causar seus efeitos nocivos nos próprios rios. Propomos, portanto, que esta seja transportada **diretamente** ao mar através de dutos, **vinhotodutos.**

Os rios transportam anualmente 750 milhões de toneladas de aluvião para os mares costeiros. Apesar disso quase 4/5 da totalidade de plantas e animais marinhos vivem nesses mares pouco profundos que orlam os continentes. Embora representem menos de 1/10 de toda extensão oceânica, os mares costeiros contribuem anualmente com quase 9/10 da recolha mundial de peixes e moluscos. Os oceanos profundos, se comparados com esses mares férteis, podem ser considerados como desertos áridos.

Milhões de toneladas de aluvião depositam-se sob a forma de lodo nas plataformas continentais, enquanto que outros milhares se diluem na água do mar.

Só as praias cariocas recebem dia-

riamente 350 toneladas de lixo e 60.000 litros de vários tipos de substâncias oleosas o que dá anualmente 22 milhões de litros de óleo.

Apesar disso o plâncton marinho contribui com 70% do oxigênio que o mundo respira.

No Brasil, o fenômeno de ressurgência ocorre principalmente ao sul de Cabo Frio, onde os nutrientes do fundo do mar são levados por correntes para as zonas de proliferação de peixes. A maior parte do litoral brasileiro não é banhado por esses nutrientes, sendo portanto, a pesca limitada para estas regiões. 80% do pescado comerciado brasileiro é produzido ao sul do Rio de Janeiro, e apenas 20% ao norte, e isto não se deve ao maior desenvolvimento econômico do sul, mas à maior riqueza do mar, favorecido pelo fenômeno da ressurgência, a invasão sazonal da corrente das Malvinas, e de uma ampla plataforma continental lisa e, portanto, arrastável.

Poderá o vinhoto, fornecer nutrientes formando viveiros naturais onde peixes poderão proliferar de uma forma relativamente controlada através do estudo do ecossistema das regiões mais carentes.

O excelente livro "Usos do Mar" de autoria do Vice-Almirante Paulo de Castro Moreira e Silva, da comissão interministerial para os recursos do mar (CIRM), traz à pág. 289 a seguinte citação de Bascon (1974): "existe uma boa razão para restringir a quantidade de nutrientes lançada num lago ou num rio, onde o oxigênio é limitado e pode ser criado um ambiente redutor. Mas o oceano é muito diferente. É um reservatório essencialmente ilimitado de oxigênio dissolvido, mantido em movimento pelas correntes e constantemente renovado por mecanismos naturais".

Toda a vinhaça produzida no país, se lançada ao longo da costa brasileira e de acordo com a situação geográfica das destilarias de origem, contribuiria com uma parcela ínfima desse aluvião e seria rapidamente absorvida pela grande massa diluidora do mar, e convertida em alimento para os peixes e para o plâncton, contribuindo pois, somente, para aumentar a quantidade de peixes em toda costa pela maior disponibilidade de matéria orgânica rapidamente assimilável, ou indiretamente, pelo incremento do plâncton marinho. Isto acarretaria, em última análise um aumento de oxigênio produzido e, teríamos então finalmente, a total inversão dos efeitos nocivos ocasionados nos corpos receptores tradicionalmente usados: ao invés de retirar o oxigênio, estaria o vinhoto contribuindo para produzir, através do aumento do fitoplancton marinho uma maior quantidade de oxigênio livre.

Os esgotos lançados nos mares, se comparados ao vinhoto, apesar de também contribuírem como alimento para a vida marinha, podem ocasionar sérias doenças às populações costeiras, pois possuem um grande número de bactérias ou vírus patogênicos, além de grande quantidade de material orgânico gorduroso em suspensão em estado sólido ou semi-sólido. De difícil decomposição, produzem por vezes grandes massas sólidas desse material denominadas pelos americanos de "black-maionese", que ficam boiando durante muito tempo, e por vezes até retornam às praias. O Vinhoto não possui material oleoso ou gorduroso significativo, e seus sólidos em suspensão são partículas microscópicas ou submicroscópicas constituídas por bagacilhos de cana, leveduras e bactérias não patogênicas, num total de 1 a 3%, e rapidamente assimiláveis pelos peixes.

O Brasil encontra-se no momento, com relação à pesca em difícil situação, principalmente em determinadas regiões litorâneas onde a pesca atingiu o seu limite máximo. Se bem orientados, esses lançamentos poderiam contribuir decisivamente para uma renovação da quantidade e da qualidade do plâncton e dos peixes desses locais.

O lançamento do vinhoto ao mar, ao contrário do que se possa pensar, não exclui os outros processos de "aproveitamento" da vinhaça, mas sim viabiliza os mesmos. O usineiro não terá a necessidade de tratar todo vinhoto produzido por sua destilaria, o que acarretará a possibilidade de estudos mais realistas para o aproveitamento da mesma e na quantidade que desejar. A produção do biogás

(metano) por exemplo permitirá o retorno do capital investido sem a necessidade de tratar volumes absurdos com técnicas sofisticadas e caras. Outro exemplo pode ser dado pela possibilidade de irrigação das terras por onde passarem os vinhotodutos. Poderão ser colocados pontos de saída de vinhoto para essas regiões ao longo de vários quilômetros, que serão assim beneficiadas com a aplicação controlada da vinhaça nos solos.

Existem pouquíssimas referências sobre o lançamento do vinhoto ou de material similar no mar. No Japão parece já ter sido utilizado por pequenas destilarias e através de barcaças, o que evidentemente, para o nosso caso tornaria o processo extremamente moroso e dispendioso. Temos também uma referência citada quanto ao lançamento da vinhaça nas ilhas Maurícios, com restrições devido à situação geográfica das mesmas, sendo inclusive uma microrregião turística por excelência, limitada pela própria área de lançamento que é muito pequena. Ainda assim considera-se permissível esse lançamento, desde que se faça uma grande diluição do vinhoto para que o mesmo não ultrapasse, em termos de capacidade poluente (D.B.O.), o limite permitido também para os esgotos. No nosso caso, essa grande diluição seria fornecida pelo próprio oceano, com seu incrível volume na extensão de 6.000 km de costas praticamente de mar aberto.

Deve-se ainda, ter sempre em mente, que os volumes lançados dos pontos de lançamento da vinhaça ao mar, corresponderiam apenas às pequenas regiões de referência das destilarias pelo vasto litoral; e não os 130 milhões de litros sendo lançados num único ponto do mesmo. Além disso, o volume total lançado não seria este, mas apenas o correspondente àquelas destilarias litorâneas passíveis de serem enquadradas neste tipo de tratamento.

Recentemente soubemos de certos experimentos realizados na Inglaterra com o fermentado de melaço para produção de ácido cítrico. Este vinho, após separado do ácido acético por precipitação foi lançado ao mar a aproximadamente 07 milhas do litoral e não foi evidenciado algum dano nas regiões próximas do lançamento.

A construção de uma rede de vinhotodutos abrangendo uma determinada região alcooleira seria tarefa bastante menos complexa do que por exemplo projetar e construir a rede de esgotos mesmo de uma pequena cidade. Haveria evidentemente o duto principal, e chegando a este, pequenos dutos ramificados e chegando às destilarias de acordo com suas posições, e tudo isso a céu aberto e levando-se em consideração a melhor topografia do terreno.

Devemos ainda considerar a possibilidade desses dutos transportarem, na entressafra, o álcool armazenado para o litoral, viabilizando assim um futuro meio de transporte do álcool por via marítima para todo Brasil, ou mesmo para o exterior. Evidentemente, neste caso, deverá ser estudada a possibilidade de compatibilizar os dois produtos com o material de revestimento dos dutos. De qualquer modo, mesmo que não fossem usados os mesmos dutos para o transporte do vinhoto e do álcool, já estaria implantada, com os vinhotodutos, toda uma infra-estrutura para futura construção em paralelo dos alcooldutos.

Finalmente, deve-se mencionar que o lançamento do vinhoto no mar deverá ser efetuado através de emissários, a certa distância da costa, distância esta a ser estudada e avaliada juntamente com os efeitos da vinhaça no mar.

3. **Cálculos econômicos**

Para termos uma noção exata da viabilidade do processo em questão, consideraremos, no final, os cálculos econômicos do mesmo em comparação com o de outros processos de tratamento de vinhoto até então considerados para escala industrial.

Os cálculos a seguir foram baseados no excelente trabalho publicado pelos engenheiros Roberto Zurli Machado e Luiz Flavio Autran Monteiro Gomes na Revista "Brasil-Açucareiro", em que são calculados os custos para o transporte de álcool por dutovias. A densidade do álcool foi corrigida para a do vinhoto e foi feita a atualização dos custos para 1981.

Cálculos efetuados para as regiões de São Paulo e de Campos, considerando os seguintes dados:

	São Paulo	Campos
COMPRIMENTO DA AUTOVIA	500Km	50Km
VOLUME DE VINHOTO	$43{,}55 \times 10^6 m^3$/ano	$5{,}16 \times 10^6 m^3$/ano
REGIÃO PLANA	50%	100%
REGIÃO SERRA	50%	—
PRESSÃO NA LINHA :		
. plano	800psi	800psi
. serra	1300psi	—
DIÂMETRO	43"	16"
INVESTIMENTO NA LINHA POR METRO :		
. região plana	Cr$ $3{,}47 \times 10^9$	Cr$ $186{,}7 \times 10^6$
. região serra	Cr$ $4{,}9 \times 10^9$	—
. Total	Cr$ $8{,}37 \times 10^9$	Cr$ $186{,}7 \times 10^6$
INDENIZAÇÃO PARA LIBERAÇÃO DA FAIXA DE DOMÍNIO	Cr$ 15×10^6	Cr$ $1{,}5 \times 10^6$
CUSTO DAS ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO (2 estações na região plana e 3 estações na tegião serra)	Cr$ $229{,}6 \times 10^6$	Cr$ $6{,}938 \times 10^6$
POTÊNCIA INSTALADA	35.185HP	929HP
CUSTO DE ARMAZENAMENTO	Cr$ $5{,}44 \times 10^9$	Cr$ $0{,}652 \times 10^9$
CUSTO DE PROJETO E FISCALIZAÇÃO	Cr$ $1{,}4 \times 10^9$	Cr$ $84{,}7 \times 10^6$
CUSTOS EVENTUAIS	Cr$ $1{,}4 \times 10^9$	Cr$ $84{,}7 \times 10^6$
CUSTO DE CAPITAL (TOTAL ANUAL)	Cr$ $2{,}46 \times 10^9$	Cr$ $0{,}1624 \times 10^9$

	São Paulo	Campos
CUSTOS OPERACIONAIS :		
. Custo de Pessoal		
– (45 funcionários)	—	Cr$ 8,8 x 10^6
– (100 funcionários)	Cr$ 19,5 x 10^6	—
. Custo de Energia	Cr$ 54,4 x 10^6	Cr$ 1,435 x 10^6
. Custo de Manutenção		
– da linha	Cr$ 8,37 x 10^7	Cr$ 1,87 x 10^6
– das estações	Cr$ 11,48 x 10^6	Cr$ 0,35 x 10^6
. Custo de Administração	Cr$ 12 x 10^6	Cr$ 7,2 x 10^6
. Custo Operacional Total Anual	Cr$ 181,16 x 10^6	Cr$ 19,6 x 10^6
CUSTO TOTAL ANUAL	Cr$ 2.641 x 10^9	Cr$ 0,182 x 10^9
CUSTO TOTAL ANUAL POR m^3	Cr$ 120,00	Cr$ 70,54
CUSTO POR TONELADA QUILÔMETRO ...	Cr$ 0,24/Km	Cr$ 1,4/Km

Comparando-se os custos deste processo com os outros processos, de acordo com o trabalho do Centro de Tecnologia Promon, teremos os seguintes aumentos percentuais no preço de venda do álcool anidro.

PROCESSOS / PRODUTO	ELEVAÇÃO NO PREÇO DO ÁLCOOL – São Paulo	ELEVAÇÃO NO PREÇO DO ÁLCOOL – Campos
DUTOVIAS		
(proteína marinha)...........	6,2%	3,7%
APLICAÇÃO NO CAMPO		
(fertilizante in natura)	5%	
EVAPORAÇÃO EM MÚLTIPLO EFEITO		
(vinhoto conc., 60% ST)	17%	

PROCESSOS / PRODUTO	ELEVAÇÃO NO PREÇO DO ÁLCOOL	
	São Paulo	Campos
FERMENTAÇÃO ANAERÓBICA		
(vapor via metano)		21%
EVAPORAÇÃO RMV		
(vinhoto conc., 60% ST)		23%
INCINERAÇÃO DO CONCENTRADO		
(cinzas potássicas)		27%
FERMENTAÇÃO AERÓBICA		
(proteína unicelular)		51%

Neste percentual de elevação de preço do álcool por dutovia, não foi levado em conta o retorno de capital que obteremos diretamente pelo incremento da população de peixes em nosso litoral nem do benefício social gerado pela eliminação do impacto ambiental do vinhoto nos cursos d'água.

Tal cálculo é de extrema complexidade e só posteriormente poderá ser feito.

Ainda enfatizamos o fato de que o tratamento por dutovias e lançamento no mar é definitivo, enquanto os outros processos utilizam tecnologia ainda não testada em nossas condições e nem para as vazões gigantescas que se apresentam.

Apresentamos a seguir um cronograma físico de como poderia ser desenvolvido um programa inicial de pesquisas que propomos para a região de Campos, no Estado do Rio de Janeiro, dada sua proximidade e apropriadas condições para a instalação de um sistema de dutos e estudos dos efeitos do vinhoto no mar.

CRONOGRAMA FÍSICO

Meses / Tarefas	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
"A"	----	----	----										
"B"	----	----	----	----									
"C"		----	----	----	----	----	----	----					
"D"			----	----	----								
"E"				----	----	----	----	----					
"F"					----	----	----	----	----	----	----		
"G"									----	----	----		
"H"												----	----

"A" – Contatos preliminares.
"B" – Pesquisa bibliográfica.
"C" – Viveiro em Laboratório (piloto).
"D" – Detalhamento do cálculo de custos.
"E" – Levantamento ecológico de Campos (situação geográfica das destilarias, monitoragem da foz do rio).
"F" – Estudo de eco-sistema marinho. Seleção de local de lançamento para criação de peixes.
"G" – Implantação de um sistema piloto "in loco". Dutovia, emissário e viveiro, com levantamento de parâmetros bioquímicos e biofísicos.
"H" – Início de operação da piloto e controle.

BIBLIOGRAFIA

"Utilization, treatment and disposal of distillery wastewater"
G. Sheehan e P. F. Grenfield (1979).

"Uso de resíduos de destilação na agricultura"
Nadir Almeida Glória - ESALQ (1978).

Anais do Seminário Internacional sobre tratamento de vinhoto - INT (1976).

Vinhoto; avaliação técnico-econômica de processos de aproveitamento
Centro de Tecnologia Promon (1979).

"Alternativas para utilização do vinhoto"
Luiz Roberto Lopes de S. Thiago - CNPGC (1980).

Perspectivas de tratamento do vinhoto com benefícios ambientais e econômicos
Carlos Alberto Branco Dias — Brasil Açucareiro (1980).

"Usos do Mar" Vice-Almirante Paulo de Castro Moreira da Silva - CIRM (1978).

"Vinhoto: um programa nacional para o seu aproveitamento"
Costa Ribeiro - Petro e Química (1979).

"Custo do transporte de álcool por dutovias"
Roberto Zurli Machado e Luiz Flavio Autran M. Gomes - Brasil Açucareiro (1980).

Agradecimentos

Técnicos da Fundação de Tecnologia Industrial que **colaboraram para a realização deste trabalho:**

Enivaldo P. de Almeida
Herbert Barroso G. da Silva
Maria Helena A. Ferraz
Sonia Elisa de C. Pereira

Bibliografia

Comp. por Maria Cruz

Broca da Cana-de-Açúcar

01 — AGARWAL, R.A. Moth borers and cane damage. *International Sugar Journal*. London, 77(920) : 232-3, Aug. 1975.

02 — AYQUIPA A., G. Ciclo biológico, morfologia y comportamiento de marasmia trapezalis guenée (Lepidoptera: Pyralidae). *Saccharum*, Trujillo, 3(2):1-25, 1975.

03 — AZZI, G.M. A importância das atuais investigações entomológicas visando o melhoramento da cana-de-açúcar no Brasil. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 87(3):8-12, mar. 1976.

04 — BETBEDER-MATIBE, M. Eldana saccharina walker; techinique d'elevage sur milieu artificiel et observations sur sa biologie en laboratoire. *L'Agromie Tropicale*, Paris, 32(2):174-9, Avr./Jui. 1977.

05 — ————. La lutte biologique contre chilo sacchariphague le borer ponctué de la canne a sucre a Madagascar. *L'Agronomie Tropicale*, Paris, 26(3):332-6, Mar. 1971.

06 — BOEDIJONO, W.A. An attempt to control sugarcane stemborers with the dipterous parasite diatraeophaga striatalis (towns). *In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 15*. Durban, 1974. Proceedings... Durban, Hayne and Gibson, 1974. p. 393-6.

07 — BOTELHO, P.S.M. et alii. Cálculo da dispersão da broca da cana-de-açúcar. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 92(6):9-14, dez. 1978.

08 — BOTELHO, P.S.M..; MENDES, A. de C.; MACEDO, N. Controle da broca da cana-de-açúcar; diatraea saccharalis (fabr., 1974); novos testes com inseticidas. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 95(6):29-52, jun. 1980.

09 — BOTELHO, P.S.M. Flutuação populacional e densidade média da diatraea saccharalis (fabr., 1874) em Araras, São Paulo. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 94(2):11-9, fev. 1979.

10 — ————. Teste de inseticidas para controle da broca da cana-de-

açúcar; diatraea saccharalis (fabr., 1974). *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 94(1):6-16, jan. 1979.

11 — BROCA da cana-de-açúcar abre caminho à podridão. *Agricultura e Pecuária*, Rio de Janeiro, (619):38, ago. 1977.

12 — BROCA da cana de açúcar e perspectivas de seu controle biológico. *Atualidades Agroveterinárias*, São Paulo, 4(25):20-3, nov. 1976.

13 — BROKENSHA, M.A. A comparison of the estimation of sucrose in sugar cane mixed juice by polarimetrich and liquid chromatographic methods. *In: CONGRESS OF THE SOUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGISTS ASSOCIATION, 52.* Mount Edgecombe, 1978. Proceedings... Mount Edgecombe, Damian Collingwood, 1978.

14 — BUTANI, D.K. Sugarcane borers in India and their control. *Cane Grower's Bulletin*, New Delhi, 3(4): 9-15, Oct./Dec. 1976.

15 — CAMINHA FILHO, A. A broca da cana-de-açúcar (diatraea saccharalis, Fabricius). *Boletim do Ministério da Agricultura*, Rio de Janeiro, 28 (10-2):24-37, out./dez. 1939.

16 — CARBONELL T., E.E. Estudio biologico y compartamiento de clasmopalpus lignosellus zeller en caña de azúcar. *Saccharum, Trujillo*, 6(1):21-41, 1978.

17 — ———. Morfologia del barrenador menor de la caña de azúcar elasmopalpus lignosellus zeller (lepidoptera; physitidae). *Saccharum*, Trujillo, 5(1):18-50, 1977.

18 — CARNEGIE, A.J.M. Current situation regarding the borer eldana saccharina walker (leppidoptera; pyralidae). *In: CONGRESS OF THE SOUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGISTS ASSOCIATION, 51.* Mount Edgecombe, 1976. Proceedings... Durban, Hayne & Gibson, 1977. p. 24-6.

19 — ———. Incidence and spread of the borer eldana saccharina walker (lepidoptera; pyralidae). *In: CONGRESS OF THE SOUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGISTS ASSOCIATION, 50* Durban, 1976 Proceedings... Mount Edgecombe, Hayne & Gibson, 1976. p. 34-9.

20 — CHUNG-jen, L. A survey of borer damage to sugar cane. *Taiwan Sugar*, Taipei, 17(5):30-1, Sep./Oct. 1970.

21 — COLI JUNHO, J.A. O controle biológico da broca é bastante promissor. *Casa de Agricultura*, Campinas, 1(3):28-31, jul. 1979.

22 — COMBATE à broca da cana. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 84(1): 6; jul. 1974.

23 — DUBEY, O.P. Major borers of sugarcane in Madhya Pradesh and their control. *Sugar News*, Bombay, 10(3):14-8, Jul. 1978.

24 — ELDANA borer on the increase. *The South African Sugar Journal*, Durban, 59(3):105, Mar. 1975.

25 — O FUNGO beauveria bassiana (Bals.) vuill., parasita da broca da cana diatraea saccharalis f. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 83(2): 3-4, fev. 1974. Anexo.

26 — GOOD field hygiene cuts eldana incidence. *The South African Sugar Journal*, Durban, 61(10):491, Oct. 491.

27 — JACKSON, R.D. Relative resistence of saccharum spontaneum clones to the sugarcane borer. *In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 15.* Durban, 1974. Proceedings... Durban, Hayne and Gibson, 1974. p. 513-5.

28 — KALRA, A.N. Beware of top borer attack in your sugarcane crop. *Cane Grower's Bulletin*, New Delhi, 1(1):25-8, Oct./Dec. 1972.

29 — ————. Infructuous attack of sugarcane top borer tryporyza nivella F. *The Indian Sugar Crops Journal,* Sahibabad, 5(3) : 37-9, Jul./Sep. 1978.

30 — ————. Integrated control of moth bores of sugarcane. *Sugar News,* Bombay, 5(8):17-20, Dec. 1973.

31 — KALRA, A. N. & DUTTA, C. P. Occurrence of the tachinid fly, sturmiopsis inferens tns. as a natural enemy of the sugarcane shoot borer, chilo infuscetellus snell. in rayagada area of. Orissa State. *Indian Sugar,* Calcutta, 21(3):225-6, Jun. 1971.

32 — KIRST, L.D. & HENSLEY, S.D. A Study of everwintering populations of diatraea saccharalis F. in Louisiana. *In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 15.* Durban, 1974. Proceedings... Durban, Hayne and Gibson, 1974. p. 475-87.

33 — LIM, G.T. & PAN, Y.C. Notes on trichogrammatoidea nana (Zhnt.), an egg-parasite of sugarcane moth borers. In: *CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 15.* Durban, 1974. Proceedings... Durban, Hayne and Gibson, 1974. p 407-22.

34 — MAGRO, A.M. Doenças e pragas em canas de açúcar; broca. *Sugar y Azúcar do Brasil,* São Paulo, 2(4): 18-23, dez. 1980.

35 — MENDES, A.C.; BOTELHO, P. S. M.; MACEDO, N. Altura de vôo, hora de vôo e influência das fases lunares sobre a captura de adultos da diatraea saccharalis (fabr., 1974) através de armadilhas luminosas. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro 92(5):21-33, nov. 1978.

36 — MONTE, O. Algumas pragas dos Canaviais. *Boletim de Agricultura, Zootechnia e Veterinária,* Belo Horizonte, 2(2):3-18, fev. 1929.

37 — NOVARETTI, W.R.T. & TERAN, F.O. Melhorias introduzidas nas dietas usadas para criação da diatraea saccharalis (fabr., 1974). *In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 4.* Águas de Lindoia, 1976. Anais... São Paulo, COPERSUCAR, 1977.

38 — PATIL, A.S.; WASNIK, D.D.; JADHAV, R.Y. Field screennig of sugarcane clones to borers at padegaon-A review. *Maharashtra Sugar,* Bombay, 5(4):9-18. Feb. 1980.

39 — PEREIRA, C.E.F. Controle biológico de diatraea spp. em Pernambuco. *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro, 87(3):22-43, mar. 1976.

40 — ————. Introdução e adaptação de Apanteles Flavines Cam. (hum, braconidea), parasito da diatraea spp. nos Estados de Pernambuco, Paraíba, e Rio Grande do Norte. *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro, 89(5):49-56, maio, 1977.

41 — PIETRO, G. & MENDES, A.C. Três novas pragas da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo; eurybia misellivestis stich. (lep., riodinidae); hyponeuma taltula schaus (lep., noctuidae); automeris irene (cramer) (lep., hemileucidae). *Brasil Açucareiro,* 83(2):80-1, fev. 1974.

42 — PRESENÇA em Pernambuco de leskiopalpus diadema wied. (dipt., tachinidae), parasito de diatraea spp. (lep., chambidae). *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro, 83(3):28-9. Anexo.

43 — RAO, V.P. & MAGARKATTI S. Can sugarcane borers in India be controlled by indigenous parasites? *India Sugar,* Calcutta, 21(3):219-25, Jun. 1971.

44 — RISCO B., S.H. Avaliação da situação atual das principais pragas na cultura da cana-de-açúcar. *Saccharum,* São Paulo, 2(6):38-46, set. 1979.

45 — RISCO B. S. H.; MORALES F.; N.;

AYQUIPA A., G. Avances en la propagación del parasito paratheresia claripalpis wulp. (dip. tachinidae) utilizando larvas de diatraea saccharalis fabr. (lep. chambidae) criada en dieta artificial. *Boletin Tecnico ICIA,* Trujillo, 2(4):46-51, 1973.

46 — RISCO B. S.H. & BRANDÃO C., J.M. Primeiras avaliações da propagação do parasito de diatraea spp. apanteles flavipes c., nos laboratórios setoriais do Estado de Alagoas. *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro, 86(5):25-9, maio, 1976.

47 — ROCCIA, A.O. Efeito da liberação de parasitos da diatraea saccharalis (f. 1974), nos viveiros de mudas da Estação Experimental de Cana COPERSUCAR de Piracicaba. *In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA,* 4. Água de Lindoia, 1976. Anais... São Paulo, COPERSUCAR, 1977. p. 91-5.

48 — SANDHU, J.S. Control of top borer, scirpophaga (f.), by means of systemic insecticides. *In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 15.* Durban, 1974. Proceedings... Durban, Hayne & Gibson, 1974. p. 516-20.

49 — SANDHU, J.S.; DUHRA, M.S.; TRIPATHI, G.M. Further studies on the control of the top borer (tryporyza nivella f.) with systemic insecticides. *The International Sugar Journal* High Wycombe, 79(946): 277-9, Oct. 1977.

50 — SANDHU, J.S.; KANWAR, R.S.; TRIPATHI, G.M. Preliminary studies on chemical control of top borer (scirpophaga nivella fab.) through systemic insecticidies in Punjab (India). *The International Sugar Journal,* High Wycombe, 74 (881):131-2, May, 1972.

51 — SARACENI, N.G. Controle biológico da diatraea saccharalis (broca da cana-de-açúcar) nas Américas e perspectivas no Brasil. *In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 4.* Águas de Lindoia, 1976. Anais... São Paulo, COPERSUCAR, 1977. p. 72-9.

52 — SACENA A.P. Biology of sturmiopsis inferens townsend (tachinidae diptera). *Indian Sugar,* Calcutta, 21 (6):439-45, Sep. 1971.

53 — SCHAAF, A.C. A survey of the damage caused by elasmopalpus lignosellus (zeller) (lepidoptera; phycitidae) to sugarcane in Jamaica. *In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 15.* Durban, 1974. Proceedings... Durban, Hayne & Gibson, 1974. p. 488-97.

54 — SIDDIQI, Z.A. Controlling shoot borers in sugarcane crop. *Cane Grower's Bulletin,* New Delhi, 1(2): 8-10, Jan./Mar. 1963.

55 — SILVA, G.M. de A.; ROCCIA, A.O.; CAMPOS, R.B. Determinação das perdas ocasionadas pelo complexo broca-podridões na cana-de-açúcar (resumo). *In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 3.* Águas de Lindoia, 1975. Anais... São Pulo, COPERSUCAR, 1976. p. 241-3.

56 — SILVA, G. M. de A. & CAMPOS, R.B. Influência do ataque do complexo broca-podridões na composição da cana-de-açúcar. *In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 3.* Águas de Lindoia, 1975. Anais... São Paulo, COPERSUCAR, 1976. p. 233-40.

57 — SILVA, G.M. de A. & POMPEO, R.M. Levantamento da intensidade de infestação do complexo broca-podridões do colmo da cana-de-açúcar. *In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 3.* Águas de Lindoia, 1975. Anais... São Paulo, COPERSUCAR, 1976. p. 219-33.

58 — SINGH, O.P. A note on some new

observations on sugarcane top borer, tryporyza nivella f. *The Indian Sugar Crops Journal*, Sahibabad, (52):30, Apr./Jun. 1978.

59 — SITHANANTHAM, S. Potassic fertilizer in the control of sugarcane shoot borer. *Sugarland*, Bacolod City, 11(2):10-35, Feb. 1974.

60 — SUMMERS, T. E. Biologicalchemical control for sugarcane borer. *Sugar Journal*, News Orleans, 42(6):17, Nov. 1979.

61 — TERÁN, F.O. Controle biológico da broca da cana-de-açúcar nas usinas cooperadas. *In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 3.* Águas de Lindoia, 1975. Anais... São Paulo, COPERSUCAR, 1976. p. 245-52.

62 — TERÁN, F.O. & NOVARETTI, W. R.T. Manejo integrado da broca da cana-de-açúcar nas usinas cooperadas. *Boletim Técnico COPERSUCAR*, São Paulo, (11):9-10, jan. 1980.

63 — TERÁN, F. O. Perspectivas do controle biológico da broca da cana-de-açúcar. *Boletim Técnico COPERSUCAR*, São Paulo, (2):5-7, abr. 1976.

64 — TERÁN, F. O. & NOVARETTI, W. R.T. Resultados econômicos do manejo integrado da broca da cana-de-açúcar. *Boletim Técnico COPERSUCAR*, São Paulo, (12):9-12, jun. 1980.

65 — ————. Resultados preliminares do controle da broca nas usinas São José de Macatuba e Barra Grande de Lençóis. *In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 4.* Águas de Lindoia, 1976. Anais... São Paulo, COPERSUCAR, 1977. p. 85-90.

66 — TSENG, H.T. Liberation of trichograma australicum for the control of sugarcane borers. *Taiwan Sugar*, Taipei, 22(4):133-4, Jul./Aug. 1975.

67 — VALSECHI, O. Alguns efeitos da broca (diatraea sccharalis, fabr.) nas qualidades tecnológicas do caldo e do colmo da cana-de-açúcar. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 88(6):35-65, dez. 1977.

68 — VARADHARAJAN, G. et alii. Terracur P for the control of sugarcane shoot borer, chilo infuscatellus snell. *Cane Grower's Bulletin*, New Delhi, 1(3):21-4, Apr. Jun. 1973.

69 — WEN-yi, C. Mass liberation trichogramma australicum giraut for the control of sugarcane moth borers in Taiwan. *Taiwan Sugar, Taipei*, 25(3):81-7, May/Jun. 1978.

70 — ————.Studies on the sterilization of the sugar cane gray borer, eucosma schistaceana snellen (lepidoptera; olethreutidae). *Taiwan Sugar*, Taipei, 17(6):11-6, Nov./Dec. 1970.

DESTAQUE

BIBLIOTECA DO
INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL

Por
Ana Maria dos Santos Rosa

LIVROS E FOLHETOS

ALVES, Sergio de Mello et alii — *Biogás; uma alternativa de energia no meio rural*. Belém, Embrapa-CPATU, 1980. 23 p. (Embrapa-CPATU. Miscelânea, 4)

O principal enfoque do presente trabalho é demonstrar como dimensionar um biodigestor dentro do quadro que é atualmente o problema do alto custo do petróleo e a escassez de energia que levaram o Brasil a intensificar pesquisas no sentido de obter energia de fontes naturais. Traz informações sobre os cálculos do volume de gás a ser produzido diariamente, do digestor e do gasômetro, além da utilização do biogás no meio rural.

Também é divulgado o programa de pesquisa em biogás que o CPATU está desenvolvendo.

II CONGRESSO Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro, abril de 1981, *Anais proceeding* Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, Clube de Engenharia, abril de 1981, 3v.

Sob o patrocínio do BNDE, Eletrobrás, Nuclebrás, Petrobrás, FINEP, CNPq e outros foi realizado este II Congresso Brasileiro de Energia, cujos anais foram publicados nestes 3 volumes.

No vol. A são relacionados os trabalhos de energia nuclear.

Eles cobrem um largo espectro de tópicos, tais como: análises de acidentes, mecanismos de segurança, aspectos legais, projeto instrumentação, suprimento de urânio e enriquecimento. No vol. B são descritos os recentes avanços e em eletrólise e a geração do gás hidrogênio. Cobre os tópicos de agricultura relacionados com o programa de energia brasileira e planejamento energético, tais como geração econômica de eletricidade, comparações entre as usinas nuclear e térmica e balanço de energia no Brasil. O vol. C refere-se ao planejamento da produção de petróleo e usinas nucleares no Brasil, estudos e comparações para o armazenamento de energia elétrica, é uma poderosa metodologia para o estudo e análise de correntes marítimas para geração de energia.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. *Uso da madeira para fins energéticos*. Compilado por Waldir Resende Penedo. Belo Horizonte, 1980. 158 p. (Série de Publicações Técnicas, 1)

Com este trabalho a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais-CETEC, inicia a série de Publicações Técnicas, que se propõe a contribuir para o desen-

volvimento da ciência e da tecnologia no País através da divulgação dos conhecimentos gerados e acumulados pela Instituição. Este primeiro número reúne trabalhos apresentados no Curso Uso da madeira para fins energéticos, realizado em Belo Horizonte no período de 17 a 21 de novembro de 1980, promovido e coordenado pelo CETEC, com a participação de especialistas no assunto.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Instituto Brasileiro de Economia. *Pesquisa sobre condições e custos de produção da lavoura canavieira — Usinas.* Rio de Janeiro FGV; Centro de Estudos Agrícolas, 1966. 95p.

Trata-se de um estudo contratado pelo Instituto do Açúcar e do Álcool, com a Fundação Getúlio Vargas para execução através do Instituto Brasileiro de Economia. Em suas linhas gerais obedece à metodologia seguida em investigações anterior, quando a pedido da Federação de Plantadores de Cana foi pesquisada a estrutura de custos nas lavouras de fornecedores. Cobrindo, agora, as explorações próprias de usinas, tem-se visão mais completa das condições gerais de custos nas lavouras canavieiras do país, porquanto este segundo estudo permite uma complementação de estratos; às lavouras de fornecedores agregam-se as explorações próprias de usinas.

SEIXAS, Jorge et alii — *Construção e funcionamento de biodigestores.* Brasília, Embrapa-DID, 1980. 60p. (Embrapa-CPAC. Circular técnica, 4)

Trata-se de um pequeno manual que procura mostrar de maneira sucinta o que é um biodigestor, como funciona, as matérias-primas usadas, a utilização do biogás, comparação de características de construção e um guia para escolha de tipo e dimensões de um digestor. Mostra o problema do custo inicial de operação de um biodigestor as vantagens que proporciona (fertilizantes melhor do que esterco, possibilidade de fertilizar com restos de cultura, como folhas, pastos seco e verde, independência de fontes externas para iluminação e cozinha).

ARTIGOS ESPECIALIZADOS

Diversos

AHFELD, Helmut. La industria azucarera en um tiempo economica cambiante. *Sugar y Azucar,* New York, 75(4):59, abr., 1980.

ÁLCOOL, combustível; um leque de alternativas. *Embrapa informativo,* Brasília, (36):4-7, mar., 1980.

ALMEIDA, Hugo. Utilização do álcool como fonte alternativa para os derivados do petróleo. *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro, 96(6):10-15, dez., 1980.

BOULTON, David P. O futuro do motor diesel no Brasil. *Energia; Fontes alternativas,* São Paulo, 11(7):58-62, mar./abr., 1980.

BURGHER, W. R. Colheita e qualidade da cana-de-açúcar. *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro, 96(1):52-59, jul., 1980.

COMBUSTÍVEIS sintéticos; perspectivas no Brasil e em outros países. *Revista de química industrial,* Rio de Janeiro, 49(580):27, ago., 1980.

COMO ficam as microdestilarias? *A Granja,* Porto Alegre, 37(397):11, fev., 1981.

ENERGIA de biomassa. *Revista de química industrial,* Rio de Janeiro, 50(585): 21-27, jan., 1981.

ETILENO a partir de etanol. *Revista de química industrial,* Rio de Janeiro, 50 (585):30, jan., 1981.

FERNANDES, Roosevelt S. O Brasil e a crise energética. *Revista de química industrial,* Rio de Janeiro, 49(583):14-16, nov., 1980.

GRANDE, Cícero Dias. E já nos credenciamos como grande centro abastecedor de álcool para fins carburantes *Referência,* Curitiba, 3(10):81-84, abr./jun., 1979.

GUIMARÃES FILHO, Gilson Machado. Álcool; depoimento de empresário pernambucano. *Confidencial Econômico Nordeste, Recife,* 10(10):25-41, out., 1979.

SUPERINTENDÊNCIAS REGIONAIS DO I.A.A.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO — Nilo Arêa Leão
R. Formosa, 367 — 21º — São Paulo — Fone: (011) 222-0611

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PERNAMBUCO — Antônio A. Souza Leão
Avenida Dantas Barreto, 324, 8º andar — Recife — Fone: (081) 224-1899

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE ALAGOAS — Marcos Rubem de Medeiros Pacheco
Rua Senador Mendonça, 148 — Edificio Valmap — Centro Alagoas — Fone: (082) 221-2022

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO RIO DE JANEIRO — Ferdinando Leonardo Lauriano
Praça São Salvador, 62 — Campos — Fone: (0247) 22-3355

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MINAS GERAIS — Rinaldo Costa Lima
Av. Afonso Pena, 867 — 9º andar — Caixa Postal 16 — Belo Horizonte — Fone: (031) 201-7055

ESCRITÓRIOS DE REPRESENTAÇÃO

BRASÍLIA: Francisco Monteiro Filho
Edificio JK — Conjunto 701-704 (061) 224-7066

CURITIBA: Aidê Sicupira Arzua
Rua Voluntários da Pátria, 475 - 20º andar (0412) 22-8408

NATAL: José Alves Cavalcanti
Av. Duque de Caxias, 158 — Ribeira (084) 222-2796

JOÃO PESSOA. José Marcos da Silveira Farias
Rua General Ozório (083)221-4612

ARACAJU: José de Oliveira Moraes
Praça General Valadão — Gal. Hotel Palace (079) 222-6966

SALVADOR: Maria Luiza Baleeiro
Av. Estados Unidos, 340 — 10º andar (071) 242-0026

ENERGIA VERDE, UMA FONTE INESGOTÁVEL

Terminal do IAA em Recife. Aqui são embarcados açúcar e melaço para o exterior e álcool para os veículos do Brasil

Sendo um país tropical, com clima e solo extremamente favoráveis à agricultura, somado à suas enormes e extensas áreas territoriais, o Brasil se transforma no panorama do tempo futuro. Futuro desconhecido aos olhos do século do petróleo, carregado de enormes problemas energéticos e grande taxa de crescimento.
A criatividade brasileira é um traço inconfundível. Um lastro por todos os cantos do globo. E esta mesma criatividade, não poderia deixar de se expressar no setor agrícola — uma de suas grandes vivências: criou o Programa Nacional do Álcool — PROÁLCOOL, baseado em energia verde, fonte inesgotável.
São mais de 400 anos trabalhados em cana-de-açúcar, desde a colônia até os dias de hoje, fazendo deste produto um dos principais sustentáculos da economia nacional.
Desde 1933, o Instituto do Açúcar e do Álcool — IAA coordena toda a agroindústria nacional, procurando dar-lhe a dimensão que merece e possui. É esta agroindústria que fará do país, aquele entre poucos com opções futuras de ação energética.
É este IAA que proporciona toda a base de pesquisa, desenvolvimento e prestação de serviços ao produtor, nas áreas do açúcar e do álcool.
Para tanto, oferece todas as condições ao seu Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar — PLANALSUCAR, para procura da melhor produtividade, através de trabalhos no melhoramento de variedades e de sistemas modernos de produção agrícola e industrial.
Veículos já circulam tendo o álcool como combustível. A produção aumenta rapidamente. Porém, teremos que acelerar ainda mais.
O governo cuida disto, e o Brasil está substituindo suas fontes tradicionais de energia. O álcool se faz no campo e será tanto melhor feito quanto maior for o entrosamento entre as classes produtoras e o governo.
A meta é produzir álcool, tecnologia 100% nacional, desde o agricultor até o equipamento mais pesado.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO
Instituto do Açúcar e do Álcool